



② Aktenzeichen: 198 10 452.9
② Anmeldetag: 11. 3. 98
④ Offenlegungstag: 17. 12. 98

⑩ Unionspriorität:
9-172802 13.06.97 JP

⑦ Erfinder:
Ogawa, Yasuji, Kitasaitama, Saitama, JP

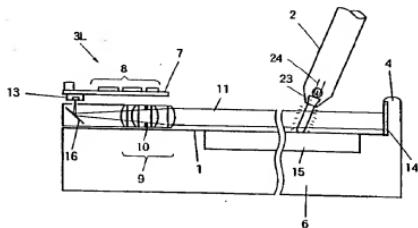
⑩ Anmelder:
Kabushiki Kaisha Wacom, Saitama, JP

⑩ Vertreter:
Wenzel & Kalkoff, 58452 Witten

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤ Optischer Digitalisierer

Ein optischer Digitalisierer ist zum Bestimmen einer Position eines Zeigobjektes (2), das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene (1) angeordnet ist, konstruiert. Bei dem optischen Digitalisierer ist ein Detektor (3) in der Peripherie der Koordinatenebene (1) angeordnet und hat ein Sichtfeld (11), das die Koordinatenebene (1) abdeckt, zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigobjekt (2) ausgesandt wird, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal. Ein Prozessor (8) ist vorgesehen zum Verarbeiten des elektrischen Signals, das von dem Detektor (3) zugeführt wird, um Koordinaten zu berechnen, die die Position des Zeigobjektes (2) wiedergeben. Ein Kollimator (9) ist angeordnet, um das Sichtfeld (11) des Detektors auf unterhalb einer bestimmten Höhe relativ zu der Koordinatenebene (1) zu begrenzen, so daß durch das begrenzte Sichtfeld (11) der Detektor (3) nur eine parallele Komponente des Lichtes empfangen kann, das von dem Zeigobjekt (2) im wesentlichen parallel zu der Koordinatenebene ausgesandt wird. Eine Abschirmung (4) ist angeordnet, um die Peripherie der Koordinatenebene (1) zu umschließen, um ein von dem ausgesandten Licht verschiedenes Störlicht daran zu hindern, in das begrenzte Sichtfeld (11) des Detektors (3) einzufallen.



Beschreibung

1. Anwendungsbereich der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf einen optischen Digitalisierer zum Eingeben einer Koordinate in einen Computer, die durch ein Zeigeeobjekt, wie einen Finger, einen Schreiber oder einen Zeigestock (hier nach mit dem Sammelbegriff Zeigeeinrichtung bezeichnet) angegeben wird, die auf einer Koordinatenebene angeordnet sind, durch optisches Feststellen der Position der Zeigeeinrichtung mit einem Bildsensor von einer Peripherie der Koordinatenebene aus. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf einen optischen Digitalisierer, der für die Konstruktion eines Stift-Berechnungssystems in Kombination mit einem großdimensionierten, flachen Anzeigefeld, wie eine Plasmas-Anzeigevorrichtung und eine Flüssigkristall-Anzeigevorrichtung, geeignet ist, so daß ein Bildschirm des flachen Anzeigefeldes mit der Koordinatenebene des optischen Digitalisierers überlagert ist. Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf eine Anzeigevorrichtung, die mit soleh einem optischen Digitalisierer ausgestattet ist. Die vorliegende Erfindung bezieht sich außerdem auf einen optischen Schreiber, der als eine Zeigeeinrichtung zur Verwendung bei einem solchen optischen Digitalisierer bevorzugt ist.

2. Beschreibung der zugehörigen Technologie

Kurzlich ist ein großdimensioniertes Plasmas-Anzeigefeld (PDP), dessen diagonale Abmessung so groß wie 101,6 cm (40 Zoll) oder mehr ist, zu einer Stufe praktischen Einsatzes entwickelt worden. Hinsichtlich einer Flüssigkristallanzeige (LCD) ist eine mit einem Bildschirm der Klasse mit 40 Zoll Versuchsweise durch Miteinanderverbinden einer Mehrzahl kleinerer Felder hergestellt worden. Solche großdimensionierten Anzeigevorrichtungen finden geeignete Anwendungen bei der Durchführung von Präsentationen in einem Konferenzraum o. ä., beispielsweise durch Anzeigen eines Monitorbildschirms eines Personalecomputers. Wenn ein Zeigevorgang oder ein Markierungsvorgang bei einem Personalecomputer durch Berührung des Bildschirms direkt mit einem Finger oder mit einem Schreiber durchgeführt wird, statt eine Zeigevorrichtung, bekannt als eine Maus, zu benutzen, kann die Zuhörerschaft der Präsentation beides beobachten, die die Präsentation vornehmende Person und den Bildschirm, wodurch derselbe Eindruck entsteht, als wenn die Präsentation unter Verwendung einer Tafel für effektivere Präsentation verwendet worden wäre. Daher sind Anzeigevorrichtungen, bei denen der Ausgabebildschirm auch als die Eingabe-Koordinatenebene vereinheitlicht ist, durch Kombinieren eines Anzeigefeldes, eines Digitalisierers und eines berührungsempfindlichen Feldes entwickelt worden.

Herkömmlicherweise ist ein sogenanntes Stereoverfahren als ein Digitalisierungsverfahren bekannt, das als vergleichsweise einfach mit einer großdimensionierten Anzeige kombinierbar angesehen wird, wobei zwei Fernsehkameras verwendet werden, um einen Lichtpunkt eines Schreibers aufzunehmen, um dessen Position zu erhalten. Wie in Fig. 24 dargestellt ist, ist bei dem Stereo-Verfahren auf einer Koordinatenebene I ein Schreiber 2 angeordnet, der manuell berügt werden kann. An der Spitze des Schreibers 2 ist ein lichtemittierendes Bauteil 24 angebracht. Es ist zu beachten, daß die Koordinatenebene I einen großdimensionierten Anzeigefeld, wie PDP oder LCD, überlagert ist. Im Bereich um die Koordinatenebene I herum sind Fernsehkameras 12L und 12R voneinander getrennt jeweils auf der

linken und der rechten Seite angeordnet. Die Fernsehkameras 12L und 12R nehmen den Lichtpunkt des Schreibers 2 auf und geben den aufgenommenen Lichtpunkt als ein Videosignal in einen Koordinatenberechnenden Prozessor 19 ein. Der Koordinatenberechnende Prozessor 19 verarbeitet das Bild des Schreibers 2, um Positionsinformation (oder Positionskoordinaten) zu berechnen, und sendet die berechnete Positionsinformation zu einem Personalecomputer 5. Ausgehend von der eingegebenen Positionsinformation erzeugt der Personalecomputer ein Bildsignal und sendet dies zu einem Anzeigefeld 6. Ausgehend von dem empfangenen Bildsignal zeigt das Anzeigefeld 6 die Positionsinformation des Schreibers 2 an, wodurch ein Real-Zeit-Zeigevorgang verwirklicht wird. Es ist zu beachten, daß die Positionskoordinaten des Schreibers 2 basierend auf Triangulation berechnet werden können.

In Fig. 25 ist eine Seitenansicht der herkömmlichen Anzeigevorrichtung, die in Fig. 24 dargestellt ist, veranschaulicht. Der Ausgabebildschirm des Anzeigefeldes 6, hergestellt aus einem großdimensionierten PDP, dient auch als die Eingabe-Koordinatenebene I. Der Schreiber 2 wird auf deren Koordinatenebene I berügt. An der Spitze des Schreibers 2 ist ein lichtemittierendes Bauteil 24, wie eine lichtemittierende Diode (LED), angebracht. Die zwei Fernsehkameras 12L und 12R nehmen das Licht auf, das von dem lichtemittierenden Bauteil 24 ausgesandt oder ausgestrahlt wird. Folglich zeigen die Fig. 24 und 25 einen typischen Aufbau für das herkömmliche Stereo-Verfahren.

Die herkömmlichen Digitalisierer, die Fernsehkameras verwenden, wie sie oben beschrieben sind, sind jedoch zu empfindlich gegenüber äußeren Störlicht, wie Innenraumbeleuchtung und Sonnenlicht, das durch ein Raumfenster fällt, wodurch Betriebsfehler verursacht werden. Außerdem nehmen die herkömmlichen Digitalisierer, wenn sie mit einem Anzeigefeld kombiniert werden, das Licht auf, das von dem Bildschirm ausgestrahlt wird, wodurch Betriebsfehler hervorgerufen werden. Das PDP ist eine Anzeige der selbst lichtemittierenden Art und emittiert daher eine erhebliche Menge an Licht. Bei der LCD der transmittierenden Art, bei der eine rückwärtige Lichtquelle verwendet wird, wird das Licht von der rückwärtigen Ebene in erheblicher Menge durch den Bildschirm hindurchgestrahlt. Insbesondere, wenn die Zeigeeinrichtung von einer passiven Art ist, die indirekt Licht durch Reflexion eines weiteren Lichtes aussendet, ist die Lichtmenge, die von der Zeigeeinrichtung ausgesandt wird, kleiner als diejenige einer aktiven Art der Zeigeeinrichtung, die ein lichtemittierendes Bauteil hat und direkt Licht aussendet, so daß die Detektion des Lichtpunktes in großem Ausmaß durch das weitere Licht beeinflußt wird, was oft zu Betriebsstörern führt. Da der Lichtpunkt auf der Koordinatenebene durch Fernsehkameras von der Peripherie der Koordinatenebene aus aufgenommen wird, müssen die Fernsehkameras außerdem um das Anzeigefeld herum angeordnet sein. Diese Anordnung führt zu vielen Einschränkungen beim Aufbau, und zwar aufgrund der Sichtfeld- und Konturforderungen der Fernsehkameras, wodurch die Verwirklichung eines kompakten Aufbaus verhindert wird. Darüber hinaus ist eine Positionierung der Fernsehkameras relativ zu der Koordinatenebene unbequem und schwierig, wodurch der Einsatz der herkömmlichen optischen Digitalisierungssysteme weniger einfach wird.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

65 Es ist daher ein Ziel der vorliegenden Erfindung, einen optischen Digitalisierer zu schaffen, der geeignet ist, stabil zu arbeiten, ohne durch weiteres Licht, einschließlich des Lichtes, das von dem Anzeigefeld des Digitalisierers ausge-

strahlt wird, beeinflußt zu werden. Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, einen optischen Digitalisierer zu schaffen, der für einen kompakten Einbau durch Verminderung der Einschränkungen beim Anbringen einer Detektions-Einheit zum Detektieren des Lichtpunktes von Zeigeeinrichtung geeignet ist. Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, einen optischen Digitalisierer zu schaffen, der geeigneter ist, eine Mehrzahl verschiedener Zeigeeinrichtungen durch Detektieren von Farben von Zeigeeinrichtungen zu identifizieren und gleichzeitige Eingaben von der Mehrzahl verschiedener Zeigeeinrichtungen zu verarbeiten. Es ist noch ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung, einen optischen Digitalisierer zu schaffen, der geeignet ist, zusätzliche Informationen, wie den Schreibdruck der Zeigeeinrichtung gegen eine Koordinatenebene, zusätzlich zu der Positionsinformation der Zeigeeinrichtung effizient zu verarbeiten. Es ist ein getrenntes Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Anzeigevorrichtung für geeignete Verwendung bei einem Konferenz-Unterstützungssystem mit dem optischen Digitalisierer, kombiniert mit einem großdimensionierten Anzeigefeld, zu schaffen. Es ist ein abweichendes Ziel der vorliegenden Erfindung, einen optischen Schreiber zu schaffen, der für den optischen Digitalisierer genügend der Erfindung am besten geeignet ist.

Der optische Digitalisierer gemäß der Erfindung ist konstruiert zum Bestimmen einer Position eines Zeigobjekts, das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene angeordnet ist. Bei dem optischen Digitalisierer gemäß der Erfindung ist eine Detektoreinrichtung in der Peripherie der Koordinatenebene angeordnet und hat ein Sichtfeld, das die Koordinatenebene abdeckt, zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigobjekt ausgesandt wird und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal. Es ist eine Verarbeitungseinrichtung zum Verarbeiten des elektrischen Signals vorgesehen, das von der Detektoreinrichtung zugeführt wird, um Koordinaten zu berechnen, welche die Position des Zeigobjekts wiedergeben. Eine Kollimator-Einrichtung ist zur Begrenzung des Sichtfeldes der Detektoreinrichtung auf unterhalb einer bestimmten Höhe relativ zu der Koordinatenebene angeordnet, so daß durch das begrenzte Sichtfeld die Detektoreinrichtung nur eine parallele Komponente des Lichtes empfangen kann, das von dem Zeigobjekt im wesentlichen parallel zu der Koordinatenebene ausgesandt wird. Eine Abschirrmung-Einrichtung ist zum Umschließen der Peripherie der Koordinatenebene angeordnet, um von dem ausgesandten Licht verschiedenes Störlicht daran zu hindern, das das begrenzte Sichtfeld der Detektoreinrichtung einzufallen. Vorausgezogen umfaßt die Detektoreinrichtung ein Paar linearer Bildsensoren zum Empfangen des ausgesandten Lichtes in verschiedenen Richtungen, um elektrische Signale zu erzeugen, die ein Paar eindimensionaler Bilder des Zeigobjektes wiedergeben, so daß die Verarbeitungseinrichtung die eindimensionale Bilder verarbeitet, um zweidimensionale Koordinaten der Position des Zeigobjektes zu berechnen.

Bevorzugt umfaßt die Kollimator-Einrichtung eine Kollimator-Linse, um nur die parallele Komponente des ausgesandten Lichtes auf eine Empfangsfläche der Detektoreinrichtung zu bündeln. Insbesondere hat die Kollimator-Linse eine flache Bodenfläche, eine flache Kopffläche und zwischen der flachen Bodenfläche und der flachen Kopffläche eine gekrümmte Linsenfläche, so daß eine optische Achse der Kollimator-Linse parallel zu der Koordinatenebene ausgerichtet ist, wenn die flache Bodenfläche der Kollimator-Linse mit der Koordinatenebene in Kontakt gebracht wird. In einem solchen Fall umfaßt der optische Digitalisierer eine optische Einrichtung, die einen Reflektor und/oder einen Refraktor hat, angeordnet auf einem optischen Weg zwischen

schen der Kollimator-Linse, die auf der Koordinatenebene angebracht ist, und der Detektor-Einrichtung, die über der Koordinatenebene angebracht ist, um das von der Kollimator-Linse gesammelte Licht auf die Detektor-Einrichtung zu richten. Alternativ dazu hat die Kollimator-Linse eine optische Achse, die vertikal zu der Koordinatenebene verläuft, und eine Reflektor-Einrichtung ist auf der Koordinatenebene zum Reflektieren der parallelen Komponente des ausgesandten Lichtes vertikal zu der Kollimator-Linse angeordnet.

Vorausgezogen weist der optische Digitalisierer gemäß der Erfindung außerdem eine Lichtquelle zur Erzeugung eines Beleuchtungslichtes über der Koordinatenebene auf, so daß die Detektor-Einrichtung das Licht empfängt, das passiv von dem Zeigobjekt durch Reflexion des Beleuchtungslichtes ausgesandt wird. Insbesondere ist die Lichtquelle abwechselnd ein- und ausgeschaltet, um ein blinkendes Beleuchtungslicht zu erzeugen, und die Verarbeitungseinrichtung verarbeitet das elektrische Signal, das von der Detektor-Einrichtung zugeführt wird, synchronisiert mit dem blinkenden Beleuchtungslicht, so daß die Position des Zeigobjektes, das von der Lichtquelle beleuchtet wird, berechnet wird. Außerdem weist die Detektor-Einrichtung einen Bildsensor auf, der aus einem Sammeller zum Sammeln elektrischer Ladungen, die durch das empfangene Licht erzeugt werden, um so das empfangene Licht in ein elektrische Signal umzuwandeln und einem Verschluß-Tor besteht, das zwischen einem offenen Zustand und einem geschlossenen Zustand in Synchronisation mit dem blinkenden Beleuchtungslicht schaltet, um so das Sammeln der elektrischen Ladungen in dem Sammeller zu steuern.

Bevorzugt ist die Lichtquelle abwechselnd ein- und ausgeschaltet, um das blinkende Beleuchtungslicht zu erzeugen, wobei eine Farbe des blinkenden Beleuchtungslichtes zyklisch geändert wird. Die Detektor-Einrichtung empfängt das Licht, das von dem Zeigobjekt, das eine besondere Flächenfarbe hat, reflektiert wird, so daß das elektrische Signal in Abhängigkeit von der besonderen Flächenfarbe des Zeigobjektes zyklisch variiert. Die Verarbeitungseinrichtung verarbeitet das elektrische Signal so, daß die besondere Flächenfarbe des Zeigobjektes unterschieden und die Position des Zeigobjektes berechnet wird.

Bevorzugt liefert die Lichtquelle ein Beleuchtungslicht mit einer ersten Wellenlänge. Die Detektor-Einrichtung hat ein optisches Filter, um das Licht selektiv zu empfangen, das von einer fluoreszierenden Fläche des Zeigobjektes, das von der Lichtquelle beleuchtet wird, ausgesandt wird und eine zweite Wellenlänge hat, die von der ersten Wellenlänge verschieden ist. Insbesondere erzeugt die Lichtquelle ein Beleuchtungslicht mit einer ersten Wellenlänge in einem ultravioletten Bereich, und die Detektor-Einrichtung hat ein optisches Filter zum selektiven Empfangen des Lichtes mit einer zweiten Wellenlänge in einem sichtbaren Bereich.

Bevorzugt weist die Detektor-Einrichtung einen Farbbildsensor zum Empfangen des ausgesandten Lichtes spezifisch für Farb-Information, die dem Zeigobjekt zugewiesen ist, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein entsprechendes elektrisches Signal auf. Die Verarbeitungseinrichtung verarbeitet das elektrische Signal so, daß die Farb-Information des Zeigobjektes unterschieden und die Position des Zeigobjektes berechnet wird.

Der Schreiber gemäß der Erfindung hat ein Punktlicht, das entlang einer Koordinatenebene entsprechend einem Zeichnungsvorgang beweglich ist und als eine Eingabe für einen optischen Digitalisierer verwendet wird, der das Punktlicht in ein elektrisches Signal umwandelt, um Koordinaten einer Position des Punktlichtes zu berechnen. Der optische Schreiber besteht aus einem Halterabschnitt, der

zur Durchführung des Zeichnungsvorgangs gelenkt wird, und einem Spitzenschnitt, der von dem Halterabschnitt vorsieht und das Punktlicht bildet. Der Spitzenschnitt weist ein lichtemittierendes Bauteil zum Emittieren von Licht und ein Licht-Führungsbauteil zum Umschließen des lichtemittierenden Bauteils auf. Das Licht-Führungsbauteil besteht aus einem lichtdurchlässigen Material, das in Form eines Rohres vorliegt, das ein geschlossenes Spitzende, ein offenes Ende, eine Außenseite und eine Innenseite hat. Das lichtemittierende Bauteil ist in dem offenen Ende des Rohres angebracht. Die Außenseite und/oder die Innenseite können das Licht, das von dem lichtemittierenden Bauteil emittiert wird, streuen.

Vorlauflösweise besteht der optische Schreiber gemäß der Erfindung aus einem Halterabschnitt, der gelenkt wird, um den Zeichnungsvorgang und einen Nebenvorgang, der dem Zeichnungsvorgang zugeordnet ist, durchzuführen, und einem Spitzenschnitt, der von dem Halterabschnitt vorsieht und ein lichtemittierendes Bauteil zum Emittieren von Licht hat, um das Punktlicht zu bilden. Der Halterabschnitt weist eine Modulations-Einrichtung zum Steuern des lichtemittierenden Bauteils in Reaktion auf den Nebenvorgang auf, um einen Farbton des Lichtes, das von dem lichtemittierenden Bauteil emittiert wird, zu ändern, so daß der optische Schreiber Information des Nebenvorgangs in den optischen Digitalisierer zusätzlich zu Information des Zeichnungsvorgangs eingegeben kann.

Es ist von Vorteil, wenn der optische Schreiber gemäß der Erfindung aus einem Halterabschnitt, der gelenkt wird, um den Zeichnungsvorgang unter Variation von Stiftdruck durchzuführen, und einem Spitzenschnitt besteht, der von dem Halterabschnitt vorsieht und ein lichtreflektierendes Bauteil zum Reflektieren eines Beleuchtungsfleckes hat, um den Lichtfleck zu bilden. Das lichtreflektierende Bauteil umfaßt einen Gleit-Abschnitt, der eine erste Farbe hat und in Reaktion auf den Stiftdruck nach oben und nach unten gleitet, und einen Abdeck-Abschnitt, der eine zweite Farbe hat und den Gleit-Abschnitt abdeckt, so daß ein Verhältnis der ersten Farbe und der zweiten Farbe des Lichtfleckes sich entsprechend dem Stiftdruck ändert, so daß der optische Schreiber Information des Stiftdruckes zusätzlich zu der Position des optischen Schreibers in den optischen Digitalisierer eingegeben kann.

Die Anzeige-Vorrichtung gemäß der Erfindung ist zum Bestimmen einer Position eines Zeigobjektes das Licht aussendet und auf einer Koordinatenfläche angeordnet ist, und zum gleichzeitigen Anzeigen der Position des Zeigobjektes auf derselben Koordinatenfläche konstruiert. Bei der Anzeige-Vorrichtung gemäß der Erfindung ist eine Detektor-Einrichtung in der Peripherie der Koordinatenfläche angeordnet und hat ein Sichtfeld, das die Koordinatenfläche abdeckt, zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigobjekt ausgesandt wird und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes ein elektrisches Signal. Eine Verarbeitungs-Einrichtung ist zum Verarbeiten des elektrischen Signals vorgesehen, das von der Detektor-Einrichtung zugeführt wird, um Koordinaten zu berechnen, die die Position des Zeigobjektes wiedergeben. Eine Kollimator-Einrichtung ist angeordnet, um eine vertikale Weite des Sichtfeldes der Detektor-Einrichtung auf unterhalb einer vorbestimmten Höhe relativ zu der Koordinatenfläche zu begrenzen, so daß die Detektor-Einrichtung durch das begrenzte Sichtfeld nur eine parallele Komponente des Lichtes empfangen kann, das von dem Zeigobjekt im wesentlichen parallel zu der Koordinatenfläche ausgesandt wird. Eine Abschirm-Einrichtung ist angeordnet, um die Peripherie der Koordinatenfläche zu umschließen und hat eine vertikale Weite, die ausreicht, um von dem ausgesandten Licht verschiedenes Störlicht daran zu

hindern, in das begrenzte Sichtfeld der Detektor-Einrichtung einzutreten. Ein Anzeigefeld ist angebracht, um einen Bildschirm in einem überlagerten Verhältnis zu der Koordinatenfläche zu definieren. Eine Ausgabe-Einrichtung ist zum Anzeigen der Position des Zeigobjektes auf dem Bildschirm entsprechend den berechneten Koordinaten vorgesehen.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird der neue optische Digitalisierer durch weiteres Licht einschließlich das Anzeigefeld, das von dem Anzeigefeld ausgestrahlt wird, kaum beeinflußt. Außerdem wird mit dem neuen optischen Digitalisierer, ein kompakter Aufbau dadurch realisiert, daß die Einschränkung, den Detektor auf der Koordinatenfläche anzubringen, abgeschwächt wird. Des Weiteren ist der neue optische Digitalisierer geeignet, die Farbton von Zeigeeinrichtungen festzustellen, wodurch eine Mehrzahl verschiedener Zeigeeinrichtungen erkannt wird und gleichzeitige Eingaben durch die Mehrzahl von Zeigeeinrichtungen ermöglicht werden. Zusätzlich ist der neue optische Digitalisierer geeignet, effizient zusätzliche Information, wie einen Schreiber-Druck, der auf die Koordinatenfläche ausgeübt wird, zu übertragen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Diese und weitere Ziele der Erfindung gehen aus der Beschreibung in Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen hervor.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht, die einen optischen Digitalisierer veranschaulicht, der als eine erste bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient:

Fig. 2 einen Querschnitt, der die erste bevorzugte Ausführungsform veranschaulicht:

Fig. 3 eine Draufsicht, die eine Kollimator-Linse veranschaulicht, die bei der ersten bevorzugten Ausführungsform eingesetzt wird:

Fig. 4 ein schematisches Diagramm, das eine Abwandlung der ersten bevorzugten Ausführungsform veranschaulicht:

Fig. 5 ein schematisches Diagramm, das ein Beispiel eines Schreibers zur Verwendung bei der ersten bevorzugten Ausführungsform veranschaulicht:

Fig. 6 eine Draufsicht, die einen optischen Digitalisierer veranschaulicht, der als eine zweite bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient:

Fig. 7(a) und 7(b) schematische Diagramme, die eine Beleuchtungseinheit veranschaulichen, die bei der zweiten bevorzugten Ausführungsform eingesetzt wird:

Fig. 8 ein Flußdiagramm zum Beschreiben von Vorgängen bei der zweiten bevorzugten Ausführungsform:

Fig. 9 ein schematisches Diagramm, das ein Beispiel eines linearen Bildsensors zur Verwendung bei der zweiten bevorzugten Ausführungsform veranschaulicht:

Fig. 10 ein Flußdiagramm zum Beschreiben von Vorgängen bei dem linearen Bildsensor, der in Fig. 9 dargestellt ist:

Fig. 11 ein schematisches Diagramm, das eine Beleuchtungseinheit zur Verwendung bei einem optischen Digitalisierer veranschaulicht, der als eine dritte bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient:

Fig. 12 ein Flußdiagramm zum Beschreiben von Vorgängen bei der Beleuchtungseinheit, die in Fig. 11 dargestellt ist:

Fig. 13 ein schematisches Diagramm, das einen Schreiber zur Verwendung bei der dritten bevorzugten Ausführungsform veranschaulicht:

Fig. 14 ein Flußdiagramm zum Beschreiben von Vorgängen bei der dritten bevorzugten Ausführungsform:

Fig. 15(a), 15(b) und 15(c) schematische Diagramme, die einen Schreiber zur Verwendung bei einem optischen Digitalisierer veranschaulichen, der als eine vierte bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient:

Fig. 16 eine Draufsicht, die einen optischen Digitalisierer zeigt, der als eine fünfte bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient:

Fig. 17 einen Querschnitt, der eine Detektions-Einheit veranschaulicht, die bei der fünften bevorzugten Ausführungsform eingesetzt wird:

Fig. 18 einen Querschnitt, der einen Schreiber zur Verwendung bei der fünften bevorzugten Ausführungsform veranschaulicht:

Fig. 19 ein Blockdiagramm, das einen Schaltkreislaufbau des Schreibers, der in **Fig. 18** dargestellt ist, veranschaulicht:

Fig. 20 ein Flussdiagramm zum Beschreiben von Vorgängen bei der fünften bevorzugten Ausführungsform:

Fig. 21 eine Draufsicht, die einen optischen Digitalisierer veranschaulicht, der als eine sechste bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient:

Fig. 22 einen Querschnitt, der einen optischen Digitalisierer veranschaulicht, der als eine siebte bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient:

Fig. 23 eine Draufsicht, die einen optischen Digitalisierer veranschaulicht, der als eine achte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dient:

Fig. 24 ein schematisches Diagramm, das einen optischen Digitalisierer nach dem Stand der Technik veranschaulicht:

Fig. 25 eine Seitenansicht, die den optischen Digitalisierer gemäß dem Stand der Technik, der in **Fig. 24** dargestellt ist, veranschaulicht und

Fig. 26 ein schematisches Diagramm, das die Prinzipien des linearen Bildsensors, der in **Fig. 2** dargestellt ist, veranschaulicht.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

Diese Erfindung wird anhand von Beispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht, die eine Anzeigevorrichtung veranschaulicht, die als eine erste bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient. Diese Anzeigevorrichtung hat eine Kombination eines optischen Digitalisierers mit einem Anzeigefeld **6** und verwendet einen Schreiber **2** als Eingabe-Gerät oder -Zeigeeinrichtung. Um Positionskoordinaten des Schreibers **2** zu erhalten, der direkt oder indirekt Licht auf eine Koordinatenlinie **1** wirft, ist der Digitalisierer mit einer Detektoreinrichtung in der Form eines Paares mit einer linken und einer rechten Detektions-Einheit **3L** und **3R** ausgestattet, die im Bereich um die Koordinatenlinie **1** herum angeordnet sind, um das ausgesandte Licht zu empfangen und in ein elektrisches Signal umzuwandeln, und außerdem mit einer Verarbeitungs-Einrichtung zum Verarbeiten dieses elektrischen Signals, um die Positionskoordinaten der Zeigeeinrichtung zu berechnen. Es ist zu beachten, daß bei der vorliegenden Ausführungsform die Verarbeitungs-Einrichtung in den Detektions-Einheiten eingebaut ist. Das Anzeigefeld besteht aus einer 106,7 cm (42 Zoll) -PPD oder -LCD und hat einen Bildschirm, der mit der Koordinatenlinie **1** des Digitalisierers überlappt. Außerdem hat die vorliegende Anzeigevorrichtung einen Personaleincomputer **5**, der ein Bildsignal, basierend auf der Positionsinformation oder den Positionskoordinaten, die von der Detektions-Einheit **3R** ausgegeben werden, erzeugt und die Positionskoordinaten, die durch den Schreiber **2** auf dem Bildschirm des Anzeigefeldes **6** angegeben werden, anzeigt. Es ist zu beachten, daß jede der Detektions-Einheiten **3L** und **3R** eine Kollimator-Einrichtung zur Begrenzung eines Sichtfeldes der Detektions-Einheit auf eine vorbestimmte Weite in der vertikalen Richtung von der Koordinatenlinie **1** aus aufweist, um einen Bereich empfangbarer ausgesandten Lichtes parallel zu der Koordinatenlinie **1** zu schaffen. Darüber hinaus ist eine Abschirm-Einrichtung in der Form eines Abschirmrahmens **4** angeordnet, um eine Peripherie der Koordinatenlinie **1** zu umschließen, wobei der Abschirm-Rahmen **4** in der vertikalen Richtung weit genug ist, um unerwünschtes Störlicht, das von dem ausgesandten Licht verschieden ist, aus dem Sichtfeld jeder der Detektions-Einheiten **3L** und **3R** herauszuhalten. Diese Weite beträgt beispielsweise 1 cm bis 2 cm in der Höhenrichtung von der Koordinatenlinie **1** aus.

Das folgende beschreibt Vorgänge bei der ersten bevorzugten Ausführungsform, die in **Fig. 1** dargestellt ist. Die vorliegende Anzeige-Vorrichtung nutzt den optischen Schreiber **2** als eine Eingabe-Vorrichtung, die auf der Koordinatenlinie **1** manuell bedient wird, um Positionskoordinaten einzugeben, die ein gewünschtes Muster wie ein Zeichen oder eine Grafik, angeben. Die linke und die rechte Detektions-Einheit **3L** und **3R**, die ein Paar bilden, sind voneinander um einen vorbestimmten Abstand in der horizontalen Richtung über der Koordinatenlinie **1** angeordnet. Jede der Detektions-Einheiten **3L** und **3R** empfängt das Licht, das von dem Schreiber **2** ausgesandt wird, um ein elektrisches Signal zu erzeugen. Bei der vorliegenden Ausführungsform empfängt die linke Detektions-Einheit **3L** das Licht, das von dem Schreiber **2** ausgesandt wird, um ein elektrisches Signal zu erzeugen, das eine linke Winkelinformation angibt, und sendet das erzeugte elektrische Signal an die rechte Detektions-Einheit **3R**. Die rechte Detektions-Einheit **3R** empfängt das Licht, das von dem Schreiber **2** ausgesandt wird, um ein anderes elektrisches Signal zu erzeugen, das eine rechte Winkelinformation angibt. Außerdem sendet die Verarbeitungs-Einrichtung, die in die rechte Detektions-Einheit **3R** eingebaut ist, an den Personaleincomputer **5** die Positionsinformation, die die Positionskoordinaten angibt, die durch den Schreiber **2** bezeichnet werden, und zwar entsprechend einer Triangulation, die auf der linken Winkelinformation und der rechten Winkelinformation zusammen mit dem Abstand zwischen den Detektions-Einheiten **3L** und **3R** basiert. Basierend auf der empfangenen Positionsinformation, erzeugt der Personaleincomputer **5** ein Bildsignal, das den Positionskoordinatenwert entspricht, der durch den Schreiber **2** angegeben wird. Das Anzeigefeld **6** wird, basierend auf dem Bildsignal, das von dem Personaleincomputer **5** eingegeben wird, so bearbeitet, daß das Zeichen oder die Grafik, gezeichnet durch den Schreiber **2**, optisch reproduziert wird. **Fig. 2** zeigt schematisch eine Querschnittsstruktur der Anzeigevorrichtung, die in **Fig. 1** dargestellt ist. Es ist zu beachten, daß in der Figur nur die linke Detektions-Einheit **3L** veranschaulicht ist; die rechte Detektions-Einheit hat einen ähnlichen Aufbau. Die linke Detektions-Einheit **3L** und die rechte Detektions-Einheit **3R** weisen lineare Bildsensoren **13** auf, die das Licht empfangen, das von dem Schreiber **2** in verschiedenen Winkeln und Peripherie ausgesandt wird, um elektrische Signale zu erzeugen, die ein eindimensionales lineares Bild des Schreibers **2** angeben. Eine Schaltkreiskomponente **8**, die auf einer Leiterplatte angebracht ist, die in der linken Detektoreinheit **3L** eingebaut ist, bildet eine Verarbeitungs-Einrichtung, die, basierend auf dem eindimensionalen linearen Bild, das von dem linearen Bildsensor **13** zugeführt wird, eine linke Winkelinformation erzeugt und die erzeugte linke Winkelinformation an die rechte Detektions-Einheit **3R** sendet. Die rechte Detektions-Einheit **3R** hat ebenfalls eine Verarbeitungs-Einrichtung, die von einer Schaltkreiskomponente gebildet wird, welche eine

rechte Winkelinformation berechnet, basierend auf dem eindimensionalen linearen Bild, das von dem linearen Bildsensor **13** zugeführt wird und eine zweidimensionale Positionskoordinate des Schreibers **2** berechnet, basierend auf der berechneten rechten Winkelinformation und der linken Winkelinformation, die von der linken Detektions-Einheit **3L** zugeführt wird. Jede der Detektions-Einheiten **3L** und **3R** enthält eine Kollimator-Linse, die von einer Linsengruppe **9** gebildet wird, die nur eine parallele Komponente des Lichtes, das von dem Schreiber **2** ausgesandt wird und in wesentlichen parallel zu der Koordinatenebene **1** ist, auf eine Lichtenpfangsfäche des linearen Bildsensors **13** bündelt, wodurch der Bereich empfangbaren ausgesandten Lichtes parallel zu der Koordinatenebene **1** genaue ist. Die Linsengruppe **9** ist an ihren Kopf- und Bodenabschnitten zu einer flachen Form geschnitten, so daß die Linsengruppe **9** auf der Koordinatenebene **1** parallel dazu angeordnet werden kann. Die Kollimator-Linse zur Verwendung bei der vorliegenden Ausführungsform ist somit von kompakter und aufliegender Art. Die Kollimator-Linse ist eine Weitwinkel-Linse mit einem Winkel von etwa 90°, um die Koordinatenebene **1** weit abzudecken. Der Abschirm-Rahmen **4**, der zum Umschließen der Koordinatenebene **1** angeordnet ist, ist aus einem nicht-reflektierenden Stoff-Material hergestellt, um zu vermeiden, daß von dem ausgesandten Licht verschiedene Störlicht in ein Sichtfeld **11** des linearen Bildsensors **13** einfällt. Ein Bildschirm **15** des Anzeigefeldes **6** ist der Koordinatenebene **1** überlager. Der Schreiber **2** wird auf dem Bildschirm **15** bedient. Der Schreiber **2** weist ein lichteninitierendes Bauteil **24**, wie eine LED, auf und hat ein Lichführungs-Bauteil **23** am Spitzende zum Bilden des Lichtpunktes oder eines hellen Flecks. Dieser Lichtpunkt bleibt in dem kollinierten parallelen Sichtfeld **11**, um durch den linearen Bildsensor **13** aufgenommen zu werden. Das Anzeigefeld, das von dem Bildschirm **15** aus vertikal nach oben ausgesandt wird, wird größtenteils aus dem Sichtfeld **11** herausgehalten, so daß keine Gefahr besteht, daß das Anzeigefeld in den Bildsensor **13** einfällt. Zusätzlich wird weiteres Licht, das in dem Sichtfeld **11** einfällt, größtenteils durch den Abschirm-Rahmen **4** abgeblendet, so daß keine Gefahr besteht, daß weiteres Licht in den Bildsensor **13** einfällt. Außerdem wird das Licht, das von dem Lichtpunkt des Schreibers **2** in alle Richtungen ausgesandt wird, durch das nicht-reflektierende Stoff-Material **4** des Abschirm-Rahmens **4** absorbiert, so daß keine Möglichkeit besteht, daß die zweite Reflexion des Lichtes, das von dem Lichtpunkt ausgesandt wird, in den linearen Bildsensor **13** einfällt. Somit verhindert bei der vorliegenden Ausführungsform die Anordnung der Linsengruppe **9** zum Herstellen der Sichtfelder der Detektions-Einheit **3L** und **3R** im wesentlichen parallel zu der Koordinatenebene **1** und die Anordnung des Abschirm-Rahmens **4**, der von einer Größe ist, die ausreicht, um das Sichtfeld **11** um die Koordinatenebene **1** herum zu umschließen, daß weiteres Licht in die Detektions-Einheiten **3L** und **3R** einfällt. Außerdem verhindert die vorliegende Ausführungsform, daß das Anzeigefeld, das von dem Bildschirm **15** des Anzeigefeldes **6** ausgesandt wird, in die Detektions-Einheiten **3L** und **3R** einfällt. Außerdem ist die Linsengruppe **9** flach gemacht, so daß die Detektions-Einheiten **3L** und **3R** insgesamt relativ flach gemacht sein können. Dies gestattet es den Detektions-Einheiten **3L** und **3R**, direkt auf der Koordinatenebene **1** angebracht zu werden, wodurch die Ausrichtung des Aufbaus und das Positionieren vereinfacht wird. Mit der obengenannten neuen Ausbildung wird ein optischer Digitalisierer verwirklicht, der in seiner Größe kompakt ist und durch das weitere Licht, einschließlich des Anzeigefeldes, kaum beeinflußt wird. Eine optische Einrichtung in der Form eines Spiegels **16**, der in jede der Detektions-Einheiten **3L** und **3R** eingebaut ist, trägt ebenso zur Verwirklichung des kompakten Aufbaus bei. Im einzelnen ist der Spiegel **16** auf einem Lichtweg angeordnet, der die Linsengruppe **9**, die auf der Koordinatenebene **1** angeordnet ist, mit dem linearen Bildsensor **13**, der von der Koordinatenebene **1** in einem Abstand liegt, verbindet. Der Spiegel **16** reflektiert das Licht, das von dem Schreiber **2** ausgesandt und durch die Linsengruppe **9** gesammelt wird, um das reflektierte Licht zu der Lichtenpfangsfäche des linearen Bildsensors **13** zu führen.

Fig. 26 ist ein schematisches Diagramm, das die Funktion des linearen Bildsensors **13** veranschaulicht. Wie dargestellt, befindet sich die Linse **9** zwischen dem lichteninitierenden Bauteil **24**, das in den Schreiber eingebaut ist, und dem linearen Bildsensor **13**. Das Licht, das von dem lichteninitierenden Bauteil **24** ausgesandt wird, wird durch die Linse **9** gesammelt, um auf der Lichtenpfangsfäche des linearen Bildsensors **13** einen Bildpunkt zu erzeugen. Die Lichtenpfangsfäche ist linear mit sehr kleinen Bildelementen angeordnet. Wenn sich das lichteninitierende Bauteil **24** von einer Position **PA** zu einer zweiten Position **PB** bewegt, bewegt sich der entsprechende Bildpunkt von **SA** zu **SB**. Wie aus dem veranschaulichten Zusammenhang genaß geometrischer Optik hervorgeht, entspricht die Peilung des lichteninitierenden Bauteils **24** dem Bildentstehungspunkt, der durch die Bildelemente des linearen Bildsensors **13** detektierbar ist.

Fig. 3 ist eine schematische Draufsicht, die die Form der Linsengruppe **9**, die in Fig. 2 dargestellt ist, veranschaulicht. Wie dargestellt, ist die Linsengruppe **9** an ihrem Kopf und ihrem Boden zu einer flachen Form geschnitten, so daß die Linsengruppe auf der Koordinatenebene parallel dazu angeordnet werden kann. Die flache Linsengruppe **9** kann beispielsweise durch Formen von Kunststoff erhalten werden.

Fig. 4 zeigt eine Abwandlung der Struktur, die in Fig. 2 gezeigt ist. Bei dieser Abwandlung wird ein Prisma **17**, das die lichtbrechende optische Einrichtung bildet, anstelle des Spiegels **16**, der die reflektierende optische Einrichtung bildet, verwendet. Das Prisma **17** bricht das ausgesandte Licht, das durch die Linsengruppe **9** gesammelt wird, in Richtung auf die Lichtenpfangsfäche des linearen Bildsensors **13**. Wie zuvor beschrieben worden ist, macht die Linsengruppe **9** das Sichtfeld **11** im wesentlichen parallel zu der Koordinatenebene. Die Linsengruppe **9** hat eine flache Form, die aus dem Sehenden des Kopfes und des Bodens der Linse parallel zueinander im Bereich deren Mitte resultiert. Das Prisma **17** ist auf dem Lichtweg des ausgetretenen Lichtes von der Linsengruppe **9** zu dem linearen Bildsensor **13** zum Umlenken des ausgesandten Lichtes angeordnet.

Fig. 5 ist ein schematischer Teil-Querschnitt, der einen spezifischen Aufbau des Schreibers, der in Fig. 2 dargestellt ist, veranschaulicht. Der Schreiber **2** wird als das Eingabegerät für den optischen Digitalisierer verwendet, der einen Lichtpunkt detektiert, der sich auf der Koordinatenebene bewegt, den Lichtpunkt in ein elektrisches Signal umwandelt und dieses elektrische Signal verarbeitet, um Positionskoordinaten zu berechnen. Der Schreiber **2** hat den Lichtpunkt, der sich über die Koordinatenebene bewegt. Der Schreiber **2** hat außerdem einen Halterabschnitt **21**, der für einen Zeichnungsvorgang gehandhabt wird, und einen Spitzenaabschnitt **22** zum Bilden des Lichtpunktes. Der Spitzenaabschnitt **22** umfaßt eine aktives lichteninitierendes Bauteil **24**, das beispielsweise von einer LED gebildet wird, und ein Lichführungs-Bauteil **23**, das beispielsweise aus einem Acryl-Harz hergestellt ist. Das Lichführungs-Bauteil **23** hat eine konische oder zylindrische Rohr-Form und ist vom Boden aus gehobt. Eine Innenfläche **25** und/oder eine Außenfläche **26** des Lichführungs-Bauteils **23** ist aus einem lichtdurchlässigen

gen Bauteil hergestellt, das eine Lichtrichtungs- oder Diffusions-Eigenschaft hat. Das lichtemittierende Bauteil 24 ist am Boden des Lichtführungs-Bauteils 23 angebracht. Bei der vorliegenden Ausführungsförm sind auf der Innenfläche 25 und der Außenfläche 26 des geboltenen Lichtführungs-Bauteils 23 Erhebungen und Vertiefungen ausgebildet. Diese Erhebungen und Vertiefungen werden von lichtdurchlässigen mikroskopischen Prismen gebildet. Diese Erhebungen und Vertiefungen können durch Prägen hergestellt werden. Genauß dem oben erwähnten Aufbau kann beispielsweise eine kommerziell erhältliche LED als das lichtemittierende Bauteil 24, das in den Schreiber 21 einzubauen ist, eingesetzt werden, und das Licht, das von dem lichtemittierenden Bauteil 24 ausgesandt wird, kann effizient entlang der Koordinatenebene ausgesandt werden.

Fig. 6 ist eine Draufsicht, die eine Anzeige-Vorrichtung veranschaulicht, die als eine zweite bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient. Diese Anzeige-Vorrichtung hat einen optischen Digitalisierer zum Erhalten von Positionskoordinaten einer Zeigeeinrichtung, die indirekt Licht auf die Koordinatenebene I wirft. Bei der vorliegenden Ausführungsförm wird der Finger 20 einer Bedienungsperson als das Zeigeeobjekt oder die Zeigeeinrichtung verwendet. Der optische Digitalisierer hat eine linke und eine rechte Detektions-Einheit 3L und 3R, die ein Paar bilden und im Bereich um die Koordinatenebene I herum angeordnet sind und das Licht empfangen, das von dem Finger 20 reflektiert wird, um das empfangene Licht in ein elektrisches Signal umzuwandeln. Jede der Detektions-Einheiten 3L und 3R enthält eine Verarbeitungs-Einrichtung zum Verarbeiten des elektrischen Signals, um die Positionskoordinaten des Fingers 20 zu berechnen. Zusätzlich zu dieser optischen Digitalisierer ein Paar Beleuchtungs-Einheiten 30L und 30R, deren jede eine Lichtquelle zum Beleuchten der Koordinatenebene I hat. Die linke und die rechte Detektions-Einheit 3L und 3R empfangen das Licht, das von dem beleuchteten Finger 20 reflektiert wird. Die linke und die rechte Beleuchtungs-Einheit 30L und 30R, die ein Paar bilden, schalten die eingebauten Lichtquellen wiederholt ein und aus, um die Koordinatenebene I intermittierend zu beleuchten. Die Verarbeitungs-Einrichtungen, die in den Detektions-Einheiten 3L und 3R eingebaut sind, verarbeiten das elektrische Signal synchronisiert mit dieser Blink-Beleuchtung.

Fig. 7(a) und Fig. 7(b) zeigen den Aufbau der Beleuchtungseinheit 30L, die in Fig. 6 dargestellt ist. Fig. 7(a) ist eine Draufsicht, während 7(b) eine Seitenansicht ist. Es ist zu beachten, daß die andere Beleuchtungseinheit 30R einen ähnlichen Aufbau hat. Wie dargestellt ist, umfaßt die Beleuchtungseinheit 30L eine Lichtquelle 31, wie eine LED, und an ihrer Vorderseite ist eine Zylinder-Linse 32 angebracht. Wie in Fig. 7(a) dargestellt ist, projiziert die Zylinder-Linse das Beleuchtungslicht von der Lichtquelle in zerstreuender Weise, um die Koordinatenebene über einen weiten Winkel zu beleuchten.

Wie in Fig. 7(b) dargestellt ist, bindet die Zylinder-Linse in der Richtung vertikal zu der Koordinatenebene das Beleuchtungslicht in einem gewissen Grad, um es in einer parallelen Weise entlang der Koordinatenebene zu projizieren.

Das folgende beschreibt Vorgänge bei der zweiten bevorzugten Ausführungsförm, die in Fig. 6 dargestellt ist, unter Bezugnahme auf ein Flußdiagramm, das in Fig. 8 dargestellt ist. Zuerst werden in Schritt S1 die linke und die rechte Beleuchtungseinheit 30L und 30R eingeschaltet. In Schritt S2 werden elektrische Signale, die von Bildsensoren der linken und der rechten Detektions-Einheit 3L und 3R ausgegeben werden, gelesen, um in einem Puffer BUF1 gespeichert zu werden. In Schritt S3 werden die linke und die rechte Be-

leuchtungs-Einheit 30L und 30R ausgeschaltet. In Schritt S4 werden elektrische Signale, die von den Bildsensoren der linken und der rechten Detektions-Einheit 3L und 3R ausgegeben werden, gelesen, um in einem anderen Puffer BUF2 gespeichert zu werden. Zuletzt wird in Schritt S5 für jedes Bildelement der Detektions-Einheiten 3L und 3R eine Berechnung von BUF1-BUF2 durchgeführt, um Hintergrundräschen zu entfernen und Positionskoordinaten, die durch den Finger 20 angegeben werden, zu berechnen. Somit wiederholen bei der vorliegenden Ausführungsform die linke und die rechte Beleuchtungseinheit 30L und 30R, die ein Paar bilden, Ein- und Ausschaltvorgänge, um die Koordinatenebene I intermittierend zu beleuchten. Zur selben Zeit arbeitet die Verarbeitungs-Einrichtung synchronisiert mit der Blink-Beleuchtung, um die elektrischen Signale zu verarbeiten, die von den Detektions-Einheiten 3L und 3R ausgegeben werden. Der oben erwähnte Aufbau gestattet eine Berechnung von Positionskoordinaten, wobei ein Fehler, der durch weiteres Licht oder Hintergrundlicht hervorgerufen wurde, vermieden wird. Bei der vorliegenden Ausführungsförm kann das Licht, das von den beleuchteten Finger 20 reflektiert wird, von dem weiteren Licht durch elektrische Steuerung unterschieden werden, wodurch die optische Digitalisierer, der kaum durch weiteres Licht beeinflußt wird, verhindert wird. Auch wenn die Ausführungsförm mit dem Anzeigefeld 6, wie einem PDP, kombiniert wird, kann die Reflexionskomponente des Anzeigefeldes des Anzeigefeldes 6 von der Reflexionskomponente des Beleuchtungslichtes unterschieden werden. Wie bei der ersten bevorzugten Ausführungsförm, die in Fig. 1 dargestellt ist, ist der Abschirm-Rahmen 4, der die Koordinatenebene I umschließt, bei der vorliegenden Ausführungsförm vorgesehen. Daher verhindert der Abschirm-Rahmen, zusätzlich zu den oben beschriebenen Wirkungen, daß weiteres Licht aus dem Bereich um die Koordinatenebene herum in die Detektions-Einheiten einfällt, wodurch der optische Digitalisierer gegenüber weiterem Licht noch besser geschützt ist.

Fig. 9 ist ein schematisches Diagramm, das ein besonderes Beispiel des linearen Bildsensors 13 veranschaulicht, der in jede der Detektions-Einheiten 3L und 3R eingebaut ist, die in Fig. 6 gezeigt sind. Bei diesem Beispiel hat der lineare Bildsensor 13 Bildelement-Zellen 133 (Ladung sammelnde Einrichtungen) zum Sammeln elektrischer Ladung, die der empfangenen Lichtintensität entspricht, und zum Umdrehen der gesammelten Ladung in ein elektrisches Signal und ein Verschluß-Tor 132 zum Steuern des Sammeln der elektrischen Ladung. Dieser Bildsensor 13 öffnet und schließt das Verschluß-Tor (Gate) 132 synchronisiert mit der oben erwähnten Blink-Beleuchtung. Wie dargestellt ist, hat der lineare Bildsensor 13 eine Verschluß-Senke 131, das Verschluß-Tor 132, die Bildelement-Zellen 133, ein Auslese-Tor (Gate) 134, ein analoges CCD-Schieberegister 135 und einen Ausgangsverstärker 136. An die Verschluß-Senke 131 wird eine Versorgungsspannung VDD angelegt, an das Verschluß-Tor 132 wird ein Steuersignal SHUT angelegt, an das Auslese-Tor 134 wird ein Steuersignal ROG angelegt, und an das analoge CCD-Schieberegister 135 wird ein Takt-Signal CLK angelegt. Von dem Ausgangsverstärker 136 wird ein elektrisches Signal OUT erhalten.

Das folgende beschreibt Vorgänge bei dem linearen Bildsensor 13 mit dem Verschluß-Eigenschaft, dargestellt in Fig. 9, unter Bezugnahme auf ein Flußdiagramm, das in Fig. 10 gezeigt ist. Zuerst wird in Schritt S1 das Steuersignal SHUT eingegeben, um das Verschluß-Tor 132 zu öffnen, um die elektrische Ladung, die in den Bildelement-Zellen 133 gesammelt ist, in die Verschluß-Senke 131 zu entladen. Als nächstes werden in Schritt S2 die linke und die rechte Beleuchtungseinheit 30L und 30R, dargestellt in Fig. 6, ein-

geschaltet. In Schritt S3 werden die Beleuchtungs-Einheiten 30L und 30R nach einer bestimmten Zeit ausgeschaltet. Diese Zeit ist beispielsweise auf 100 µs eingestellt. In Schritt S4 wird das Steuersignal ROG eingegeben, um die Auslese-Tor 134 zu öffnen, um die Ladung von den Bildelement-Zellen 133 zu dem analogen CCD-Schieberegister 135 zu bewegen, und das Taktsignal CLK wird dem analogen CCD-Schieberegister 135 zugeführt, um Bilddaten auszulesen. Diese Bilddaten werden von dem Ausgangsverstärker 136 als das elektrische Signal OUT abgenommen. Zuletzt werden in Schritt S5, basierend auf den Bilddaten, die Positionskoordinaten, die von dem Finger 20 angegeben werden, berechnet. Genauß der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform gestaltet es die Verwendung der Verschluß-Eigenschaften des Bildsensors, die Beleuchtung in einer blinkenden Weise vorzunehmen, um das Bild des Fingers oder des Schreibers nur in der Zeit mit Beleuchtung aufzunehmen, wodurch der Zeitraum, in dem weiteres Licht auf die Detektions-Einheiten einwirken kann, minimiert wird. Dieser Aufbau minimiert wiederum einen unerwünschten Einfluß des Anzeigelichtes und des weiteren Lichtes.

Fig. 11 ist eine schematische Draufsicht, die eine Beleuchtungs-Einheit zur Verwendung bei einem optischen Digitalisierer veranschaulicht, der als eine dritte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dient. Bei dieser Ausführungsform besteht eine Lichtquelle, die in die Beleuchtungseinheit 30 eingebaut ist, aus einer roten LED 31r einer grünen LED 31g und einer blauen LED 31b. Vor diesen LEDs ist eine Zylinder-Linse 32 angeordnet. Die Beleuchtungseinheit 30 schaltet das rote, grüne und blaue Licht, das von der LED 31r, LED 31g und LED 31b jeweils ausgesandt wird, um die Koordinatenebene in einer blinkenden Weise zu beleuchten. Dementsprechend empfangen die Detektions-Einheiten gerinnert die Lichter dieser Farben, die von einer Zeigeinrichtung reflektiert werden, die eine besondere Flächenfarbe hat, in Synchronisation mit der Blink-Beleuchtung. Die Verarbeitungs-Einrichtung, die in den Detektions-Einheiten eingebaut ist, verarbeitet ein elektrisches Signal, das von den Bildsensoren ausgegeben wird, um die Positionskoordinaten der Zeigeinrichtung zu berechnen und die Flächenfarbe der Zeigeinrichtung zu erkennen.

Fig. 12 ist ein Flussdiagramm zum Beschreiben von Vorgängen des optischen Digitalisierers, in den die Beleuchtungseinheit 30, die in Fig. 11 dargestellt ist, eingebaut ist. Zuerst wird in Schritt S1 nur die rote LED 31r eingeschaltet, um Bilddaten von dem CCD-Bildsensor zu lesen. Diese Bilddaten werden unter roter Beleuchtung erhalten, was ein getrenntes Bild roter Farbe oder ein rotes Bild gibt. Als nächstes wird in Schritt S2 nur die grüne LED 31g eingeschaltet, um Bilddaten von dem CCD-Bildsensor zu lesen. Diese Bilddaten werden unter grüner Beleuchtung erhalten, was ein getrenntes Bild grüner Farbe oder ein grünes Bild gibt. Zuletzt wird in Schritt S3 nur die blaue LED 31b eingeschaltet, um Bilddaten von dem CCD-Bildsensor auszulesen. Dieses Bild wird unter blauer Beleuchtung erhalten, was ein gerinnertes Bild blauer Farbe oder ein blaues Bild anzeigt. Somit schaltet die vorliegende Ausführungsform durch die Verwendung des CCD-Bildsensors einfärbigen Typs die Lichtfarbe der Beleuchtungs-Einheit unter Rot, Grün und Blau, um farblich getrennte Bilder (rotes Bild, grünes Bild und blaues Bild) entsprechend diesen Farben bereitzustellen.

Fig. 13 veranschaulicht ein Beispiel eines Schreibers zur Verwendung bei der oben erwähnten Ausführungsform. Der Schreiber 2 hat einen Halterabschnitt 21 und einen Spitzensabschnitt 22. Der Spitzensabschnitt 22 besteht aus einem Bauteil 27 für grüne Farbe, das grünes Licht intensiv reflektiert. Zusätzlich wird ein Schreiber mit einem Bauteil für

rote Farbe oder einem Bauteil für blaue Farbe an dem Spitzensabschnitt 22 verwendet, gemäß den Erfordernissen.

Fig. 14 ist ein Flussdiagramm zum Beschreiben einer Berechnungs-Verarbeitung des optischen Digitalisierers im Zusammenhang mit der oben erwähnten dritten Ausführungsform. Zuerst werden in Schritt S1 ein rotes Bild, ein grünes Bild und ein blaues Bild ausgelesen. In Schritt S2 wird ein Verhältnis grünes Bild : rotes Bild : blaues Bild für jedes Bildelement der Detektions-Einheit berechnet, um Bildelemente auszusondern, die ein Verhältnis wie etwa 1 : 0 : 0 haben. Dies kann den Schreiber 2 mit dem grünen Farb-Bauteil 27 am Spitzensabschnitt 22 identifizieren. Dann wird eine Koordinatenberechnung basierend auf den Aussonderungsergebnissen durchgeführt. Somit schaltet die Beleuchtungs-Einheit bei der vorliegenden Ausführungsform zyklisch die Beleuchtungs-Lichter mit verschiedenen Farben oder Wellenlängen, um die Koordinatenebene zu beleuchten. Die Farbe des Schreibers 2 wird identifiziert durch Größenänderung in dem elektrischen Signal, das von der Detektions-Einheit unter Bestrahlung durch diese Beleuchtungs-Lichter ausgegeben wird. Dieser Aufbau gestaltet es, in den optischen Digitalisierer zusätzlich zu der Koordinatenform Farb-Information einzugeben. Ein Bildsensor des Typs für eine Farbe kann die Farbe des Schreibers 2 identifizieren, wodurch der optische Digitalisierer hinsichtlich Kosten besonders günstig wird. Zusätzlich trägt die Farb-Identifizierung zum Ausschluß von weiterem Licht bei.

Fig. 15(a), Fig. 15(b) und Fig. 15(c) sind schematische Diagramme, die einen Schreiber zur Verwendung bei einem optischen Digitalisierer veranschaulichen, der als eine vierte bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient. Wie bei der zuvor erwähnten dritten Ausführungsform wird Farb-Information des Schreibers durch Verwendung einer Beleuchtungs-Einheit der Art mit Schaltern der Licht-Farbe, wie sie in Fig. 11 dargestellt ist, detektiert. Wie in Fig. 15(a) gezeigt ist, wird dieser Schreiber 2 als ein Eingebergerät eines optischen Digitalisierers verwendet, der den Lichtpunkt detektiert, der sich auf der Koordinatenebene bewegt, den detektierten Lichtpunkt in ein elektrisches Signal umwandelt und dieses elektrische Signal verarbeitet, um Positionskoordinaten des Schreibers auszugeben. Der Schreiber hat den Lichtpunkt, der sich auf der Koordinatenebene in Laufe eines Zeichnungsvorgangs herum bewegt. In einzelnen hat der Schreiber 2 einen Halterabschnitt 21, der gehandhabt wird, um einen Zeichnungsvorgang und einen Druck-Vorgang durchzuführen, der mit einer Änderung im Schreibdruck, der auf die Koordinatenebene ausgeübt wird, verbunden ist, und einen Spitzensabschnitt 22, an dem ein Reflektor angebracht ist, der den Lichtpunkt durch Reflexion von Beleuchtungslicht bildet. Dieser Reflektor hat ein Gleit-Element 28 mit einer ersten Farbe (beispielsweise Blau), das in Reaktion auf den Schreibdruck nach oben und nach unten gleitet, und ein Abdeck-Element 29 mit einer zweiten Farbe (beispielsweise Rot), das das Gleit-Element 28 abdeckt. Da ein Verhältnis der ersten Farbe zu der zweiten mit dem Schreibdruck variiert, kann dieser Schreiber Stift-Druckinformation zusätzlich zu Positionskoordinateninformation entsprechen dem Zeichnungsvorgang eingegeben. Es ist zu beachten, daß eine Feder 28a in dem Halterabschnitt des Schreibers 2 vorgespannt ist, um eine Bewegung nach oben und nach unten des Gleit-Elementes 28 in Reaktion auf den Schreib-Druck zu verwirklichen.

Fig. 15(b) zeigt einen Zustand, bei dem ein relativ großer Schreibdruck auf den Schreiber ausgeübt wird. Fig. 15(c) zeigt einen Zustand, bei dem ein relativ kleiner Schreibdruck auf den Schreiber 2 ausgeübt wird. Durch kräftiges Drücken des Schreibers 2 gelangt das rote Abdeckelement

29 in das Sichtfeld 11 der Detektions-Einheit 3. Wenn deu-
gegenüber der Stift 2 nicht so kräftig gedrückt wird, liegt das
blaue Gleit-Element 28 im Sichtfeld. Die Detektions-Ein-
heit erkennt den Unterschied zwischen diesen Farben des
Spitzenabschnitts 22 des Schreibers 2, um Schreibdruck-In-
formation zu erhalten. Diese Schreibdruck-Information kann
als ein Schreiber-Stift-Unten-Signal oder als ein
Schaltsignal entsprechend einem Maus-Klick-Signal ver-
wendet werden. Bei der vorliegenden Ausführungsform
schaltet die Beleuchtungs-Einheit zwischen zwei oder mehr
Farben, um die Koordinatenebene in einer blinkenden Weise
zu beleuchten. Der Schreiber anderen Flächenfarben mit einer
Bewegung nach oben und nach unten des Gleit-Elementes.
Die Detektions-Einheit 3 detektiert gezielt, synchronisiert
mit der Blink-Beleuchtung, das Licht verschiedener Farben,
das durch Reflexion der Blink-Beleuchtung durch den
Schreiber 2 hervorgerufen wird, dessen Flächenfarben sich
ändern. Die Verarbeitungs-Einrichtung verarbeitet das elek-
trische Signal, das von der Detektions-Einheit ausgegeben
wird, um die Positionskoordinaten entsprechend dem Zeich-
nungsvorgang des Schreibers 2 zu berechnen und erkennt
eine Farbänderung entsprechend der Bewegung nach oben
und nach unten des Gleit-Elementes. Dieser einfache Auf-
bau gestattet eine Übermittlung des Stift-Unten-Signals, das
angezeigt, daß der Schreiber die Koordinatenebene herläßt,
und eines Schreibdruck-Signals zu dem optischen Digitalisierer.
Insbesondere wird bei dem Schreiber keine spezielle
Schallkreiskomponente und keine Batterie eingesetzt, um
das Schreibdruck-Signal zu dem optischen Digitalisierer zu
übertragen, wodurch der optische Digitalisierer hinsichtlich
Kosten, Wartung und Haltbarkeit hervorragende Eigen-
schaften hat.

Fig. 16 ist eine schematische Draufsicht, die eine Anzei-
gevorrichtung und einen optischen Digitalisierer veran-
schaulicht, der als eine fünfte bevorzugte Ausführungsform
der vorliegenden Erfindung dient. Grundsätzlich entspricht
die fünfte Ausführungsform der ersten Ausführungsform.
Ein Schreiber 2 und eine linke und eine rechte Detektions-
Einheit 3L und 3R sind auf einer Koordinatenebene 1 ange-
ordnet. Zusätzlich umschließt einer Abschirm-Rahmen 4 die
Koordinatenebene 1. Unter der Koordinatenebene 1 ist ein
großdimensionierter Anzeigefeld 6, wie eine PDP, einge-
baut.

Fig. 17 ist ein schematischer Querschnitt, der den beson-
deren Aufbau der Detektions-Einheit 3, die in Fig. 16 darge-
stellt ist, veranschaulicht. Wie dargestellt ist, hat dieser optische
Digitalisierer eine Detektions-Einheit 3, die im Bereich
um die Koordinatenebene 1 herum angeordnet ist, um aus-
gesandtes Licht zu empfangen und dieses in ein elektrisches
Signal umzuwandeln, wodurch Positionskoordinaten des
Schreibers 2 erhalten werden, der direkt oder indirekt Licht
auf die Koordinatenebene 1 strahlt. Eine Verarbeitungs-Ein-
richtung ist in der Detektions-Einheit 3 eingebaut, um das
elektrische Signal zu verarbeiten, so daß die Positionskoor-
dinaten berechnet werden. Eine Linse 9 ist in der Detektions-
Einheit 3 zum Begrenzen eines Sichtfeldes 11 der Detektions-Einheit 3 auf unterhalb einer vorbestimmten Höhe
relativ zu der Koordinatenebene 1 angebracht, um den Be-
reich empfangsbaren ausgesandten Lichtes parallel zu der
Koordinatenebene 1 zu machen. Bei der vorliegenden Aus-
führungsform wird eine Farb-Fernsehkamera 12 als die Detektions-Einheit eingesetzt. Diese Farb-Fernsehkamera 12
enthält einen Farb-Bildsensor. Die Linse 9 ist an der Farb-
Fernsehkamera angebracht. Die Linse 9 hat eine optische
Achse, die vertikal zur Koordinatenebene 1 verläuft. Ein
Spiegel 16 ist auf der Koordinatenebene 1 als eine Reflexions-
Einführung angeordnet, um eine ausgesandte Licht-
komponente parallel zu der Koordinatenebene 1 in einem

rechten Winkel zu reflektieren, um die reflektierte Kompo-
nente zu der Linse 9 zu führen. Dieser Aufbau sammelt nur
die Komponente des Lichtes, die von einem Spitzenab-
schnitt 22 des Schreibers 2 auf eine Lichtempfangsfläche
des Bildsensors ausgesandt wird, wodurch der Bereich empfange-
baren ausgesandten Lichtes parallel zu der Koordinaten-
ebene 1 gemacht wird. Somit hat die Detektions-Einheit 3 die Linse 9, die ein Bild des Schreibers 2 auf dem Bildsen-
sor ausbildet. Der Spiegel 16 ist unmittelbar vor der Linse 9
angeordnet, um die Reflexions-Einrichtung zum Umlenken
des Lichtweges in einem rechten Winkel zu schaffen. Dieser Aufbau vereinfacht einen Einbau der Kaniera-Einheit und
deren Positionsjustierung, wenn eine kommerziell erhältliche
Fernsehkanamera-Linse, wie die Objektiv-Linse 9 ver-
wendet wird. Außerdem wird durch Anordnen eines Ab-
schirm-Rahmens 4 um die Koordinatenebene 1 herum die optische
Digitalisierung verwirklicht, der durch weiteres
Licht, einschließlich Anzeigelicht, das von einem Bild-
schirm 15 eines Anzeigefeldes 6 ausgesandt wird, kaum be-
einflußt wird. Es ist zu beachten, daß bei der vorliegenden
Ausführungsform der Farb-Bildsensor in der Detektions-
Einheit 3 eingesetzt wird. Daher kann die Detektions-Ein-
heit 3 ein ausgesandtes Licht empfangen, das einer Farbe
entspricht, die dem Schreiber 2 zugesieben ist, um ein ent-
sprechendes elektrisches Signal auszugeben. Die Verar-
beitungs-Einrichtung verarbeitet dieses elektrische Signal, um die Farbe des Stiftes 2 zusätzlich zur Berechnung dessen Po-
sitionskoordinaten zu identifizieren. Somit kann durch Iden-
tifizieren der Schreiber-Farbe eine besondere Funktion, wie
die eines Löschergerätes ("Radiergummis") dem Schreiber zu-
gewiesen werden. Außerdem gestattet es der oben erwähnte
Aufbau, daß zwei oder mehrere Schreiber mit verschiedenen
Farben gleichzeitig verwendet werden. Außerdem wird
durch den oben erwähnten Aufbau weiteres Licht durch die
Farb-Identifizierung ausgeschlossen.

Fig. 18 ist ein schematischer Querschnitt, der ein beson-
deres Beispiel des Schreibers zur Verwendung bei der fünften
bevorzugten Ausführungsform, die in Fig. 16 und Fig.
17 dargestellt ist, veranschaulicht. Dieser optische Schreiber
hat einen Aufbau, der im Grunde ähnlich denjenigen des
optischen Schreibers ist, der in Fig. 5 dargestellt ist. Wie ge-
zeigt ist, besteht der Schreiber 2 aus einem Halterabschnitt
21 und einem Spitzenabschnitt 22. Der Halterabschnitt 21
umfaßt eine Leiterplatte 21p, über der ein Schalter 21s, ein
Seitenknopf 21n und eine Schaltkreiskomponente 21c ange-
bracht sind. Die Leiterplatte 21p hat einen Schreibdruck-Detek-
tor 21d. Der Spitzenabschnitt 22 besteht aus einem lich-
teneitrierenden Bauteil und einem Licht-Führungsbauteil 23.
Das lichteneitrierende Bauteil wird von einer roten LED 24r,
einer grünen LED 24g und einer blauen LED 24b gebildet,
die von einer Linse 24a bedeckt werden. Diese LED-Chips
werden bei Einschalt-/Ausschaltvorgängen durch die
Schaltkreiskomponente 21c gesteuert, die auf der Leiter-
platte 21p angebracht ist. Das Licht-Führungsbauteil 23
wird von einem zylindrischen, lichtdurchlässigen Acrylharz
gebildet und hat eine Bohrung, die entlang der Länge des
Schreibers verläuft. An einer Innenfläche 25 und einer Au-
ßenfläche 26 des Licht-Führungsbauteils 23 sind Erhebun-
gen und Vertiefungen ausgebildet, um eine gewünschte
Licht-Streueigenschaft zu realisieren.

Fig. 19 ist ein Blockdiagramm, das einen Schaltkreisau-
bau des optischen Schreibers, der in Fig. 18 dargestellt ist,
veranschaulicht. Der Schreibdruck-Detektor 21d ist mit der
roten LED 24r über einen invertierenden Verstärker 21l und
einen Verstärker 21u, mit dem diese LED betrieben wird,
verbunden. Der Schreibdruck-Detektor 21d ist auch mit der
blauen LED 24b über einen Verstärker 21a, mit dem diese
LED betrieben wird, verbunden. Der Schalter 21s ist mit der

grünen LED 24 über einen LED-Versärker 21a verbunden.

Das folgende beschreibt Vorgänge, bei der oben erwähnten fünf bevorzugten Ausführungsform mit Bezug auf ein Flussdiagramm, das in Fig. 20 dargestellt ist. Zuerst wird in Schritt S1 ein Bildsignal, das von der Farb-Fernsehkamera 12 ausgegeben wird gelesen, um in einem Puffer BUF (rot), einem Puffer BUF (grün) und einem Puffer BUF (blau) gespeichert werden. In Schritt S2 wird ein Wert von BUF (rot) + BUF (grün) + BUF (blau) für jedes Bildelement erhalten und es werden, basierend auf dem erhaltenen Wert, Positionskoordinaten des Schreibers 2 berechnet. In Schritt S3 werden Werte des Bildelementes, ausgehend von Spitzenzwerten von BUF (rot) + BUF (grün) + BUF (blau), jeweils in einem Register PEAK (rot), einem Register PEAK (grün) und einem Register PEAK (blau) gespeichert. In Schritt S4 werden, basierend auf den Werten der Register PEAK (rot), PEAK (grün) und PEAK (blau) Schreibdruck-Information und Einschalt-/Ausschaltinformation berechnet. Aus Fig. 19 ist ersichtlich, daß, wenn der Schreibdruck, der durch den Schreibdruck-Detektor 21d detektiert wird, zunimmt, die emittierte Lichtmenge der blauen LED 24b zunimmt. Deutengenüber nimmt, wenn der Schreibdruck, der durch den Schreibdruck-Detektor 21d detektiert wird, ab, nimmt, eine emittierte Lichtmenge der roten LED 24r zu. Durch Detektieren einer solchen Änderung in der emittierten Lichtmenge wird in Schritt S4 der Schreibdruck erhalten. Außerdem wird, wie aus Fig. 19 ersichtlich ist, die grüne LED 24g entsprechend dem Ein-/Aus-Vorgang des Schalters 21s in Reaktion auf eine Betätigung des Seitenknopfes 21n ein-/ausgeschaltet. Diese Änderung wird in Schritt S4 detektiert, um Einschalt-/Ausschalt-Informationen zu liefern.

Wie beschrieben worden ist, hat der optische Digitalisierer bei der vorliegenden Ausführungsform den Schreiber 2 zum Durchführen eines Zeichnungsvorganges und eines begleitenden Neben-Vorgangs, während er Licht direkt oder indirekt auf die Koordinatenebene I aussendet. Die Detektions-Einheit 3 ist in der Peripherie der Koordinatenebene I angeordnet, um das ausgesandte Licht zu empfangen, so daß es in ein elektrisches Signal umgewandelt wird, und die Verarbeitungs-Einrichtung ist vorgesehen zum Verarbeiten des elektrischen Signals, um die Positionskoordinaten des Schreibers 2 zu berechnen. Der Schreiber 2 hat eine Modulations-Einrichtung in Form des Schaltkreises, der in Fig. 19 dargestellt ist, zum Modulieren einer Farb-Komponente, die in dem ausgesandten Licht enthalten ist, entsprechend dem Neben-Vorgang. Die Detektions-Einheit 3 verarbeitet ein elektrisches Signal entsprechend der Farb-Komponente, die in dem ausgesandten Licht enthalten ist. Die Verarbeitungs-Einrichtung verarbeitet das elektrische Signal, das von der Detektions-Einheit ausgegeben wird, um die Positionskoordinaten entsprechend dem Zeichnungsvorgang, der mit dem Schreiber 2 durchgeführt wird, zu berechnen, und um Neben-Information entsprechend dem Neben-Vorgang, wie dem Schaltvorgang, zu liefern. Der Schreiber 2 wird als ein Eingabegerät für den optischen Digitalisierer verwendet, der einen Lichtpunkt detektiert, der sich auf einer Koordinatenebene I bewegt, den detektierten Lichtpunkt in ein elektrisches Signal umwandelt und dieses elektrische Signal zur Berechnung der Positionskoordinaten verarbeitet. Der Schreiber 2 hat den Lichtpunkt, der sich auf der Koordinatenebene I bewegt, wenn der Zeichnungsvorgang durchgeführt wird. Der Schreiber 2 hat den Haltersabschnitt 21, der für den Zeichnungsvorgang und den begleitenden Neben-Vorgang gehandhabt wird, und den Spitzensabschnitt 22, an dem das lichtemittierende Bauteil angebracht ist, das sich aus der roten LED 24r, der grünen LED 24g und der blauen LED 24b zusammensetzt und den Lichtpunkt bildet. Der

Haltersabschnitt 21 hat eine Modulations-Einrichtung, wie den Schreibdruck-Detektor 21d und den Schalter 21s, zum Ändern der Farben des Lichtpunktes durch Steuern des lichtemittierenden Bauteils entsprechend dem Neben-Vorgang, wodurch es ermöglicht wird, die Positionskoordinaten entsprechend dem Zeichnungsvorgang und die Neben-Information entsprechend dem Neben-Vorgang einzugeben. Somit hat der Schreiber 2 drei LEDs 24r, 24g und 24b mit verschiedenen Farben, die getrennt oder gleichzeitig in einem bestimmten Verhältnis Licht aussenden. Die Emissionsintensitäten dieser LEDs werden gemäß einem Schreibdruck und einem Zustand des Schalters (nämlich der Neben-Information des Schreibers) gesteuert. Die Detektions-Einheit hat eine Detektor-Einrichtung zum Detektieren der Farbänderung des Schreibers 2, um die Neben-Information durch Identifizieren der Schreiberfarbe zu dem Digitalisierer zu übertragen. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann die Neben- oder zusätzliche Information, die vom Schreiber eingegeben wird, zu dem optischen Digitalisierer übertragen werden, ohne daß eine spezielle Infrarot-Verbindung oder Funk-Verbindung eingesetzt wird.

Fig. 21 ist eine schematische Draufsicht, die eine Anzeigvorrichtung und einen optischen Digitalisierer veranschaulicht, die als eine sechste bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dienen. Diese Ausführungsform gestattet die Verwendung von zwei oder mehreren Schreibern zu einer Zeit. Ein roter Schreiber 2r mit einer roten LED 24r und ein blauer Schreiber 2b mit einer blauen LED 24b sind als Beispiel auf einer Koordinatenebene I angeordnet, die über einem Anzeigefeld 6 definiert ist. Um die Koordinatenebene I herum sind eine linke und eine rechte Detektions-Einheit 3L und 3R, die ein Paar bilden, angeordnet. Das Paar aus der linken und der rechten Detektions-Einheit 3L und 3R sind mit jedem der Koordinatenberechnungs-Prozessoren 19r und 19b verbunden. Der Koordinatenberechnungs-Prozessor 19r verarbeitet ein rotes Bildsignal, das von der linken und von der rechten Detektions-Einheit 3L und 3R ausgegeben wird, um die Positionskoordinaten des roten Schreibers 2r auszugeben. Der andere Koordinatenberechnungs-Prozessor 19b verarbeitet ein blaues Bildsignal, das von der linken und der rechten Detektions-Einheit 3L und 3R ausgegeben wird, um die Positionskoordinaten des blauen Schreibers 2b auszugeben. Somit werden die Detektions-Einheiten 3L und 3R zum Ausgeben farblich getrennter Bilder, die diesen Schreibern zugewiesen sind, verwendet.

Fig. 22 ist ein schematischer Teil-Querschnitt, der einen optischen Digitalisierer veranschaulicht, der als eine siebte bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient. Diese Ausführungsform ist grundsätzlich der fünften Ausführungsform, die in Fig. 17 dargestellt ist, ähnlich, und daher werden Komponenten, die denjenigen, die zuvor anhand Fig. 17 beschrieben worden sind, durch dieselben Bezugsziffern bezeichnet, um das Verständnis zu erleichtern. Bei der siebten Ausführungsform wird ein halbdurchlässiger Spiegel 16b anstelle des Spiegels eingesetzt, der bei der fünften Ausführungsform verwendet wurde. An der Rückseite des halbdurchlässigen Spiegels 16b ist eine Lichtquelle 31 unter Zwischenschaltung einer Zylinder-Linse 32 angeordnet. Über dem halbdurchlässigen Spiegel 16b beleuchtet die Lichtquelle 31 einen Schreiber 2 mit einem rekursiven, zurückreflektierenden Bauteil 22t. Eine Fernsehkamera 12, die in die Detektions-Einheit 3 eingebaut ist, empfängt über den halbdurchlässigen Spiegel 16b das ausgesandte Licht, das von dem beleuchteten Schreiber 2 zurückreflektiert wird. Für das zurückreflektierende Bauteil 22t können beispielsweise viele sehr kleine Winkel-Würfelprismen verwendet werden. Diese Prismen sind außergewöhnlich effi-

ziente zurückstrahlende Bauteile, so daß die Lichtenmissionsintensität der Lichtquelle 31 erhalten werden kann. Der oben erwähnte Aufbau verstärkt die Beleuchtungseffizienz und verhindert zu selben Zeit, daß das unerwünschte Reflexionslicht des Schreibers, das durch weiteres Licht hervorgerufen wird, in die Detektions-Einheiten einfällt.

Fig. 23 ist eine Draufsicht, die eine Anzeigevorrichtung und einen optischen Digitalisierer veranschaulicht, die als eine acht bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dienen. Die acht Ausführungstorn ist der zweiten Ausführungstorn, die in Fig. 6 dargestellt ist, grundsätzlich ähnlich. Um die Positionskoordinaten eines Schreibers 2 erhalten, der Licht auf eine Koordinatenebene I aussendet, die über einem Anzeigefeld 6 definiert ist, sind eine linke und eine rechte Detektions-Einheit 3L und 3R im Bereich um die Koordinatenebene I herum angeordnet. Die Detektions-Einheiten 3R und 3L empfangen das ausgesandte Licht und wandeln dieses in ein elektrisches Signal um. Außerdem verarbeiten die Detektions-Einheiten dieses elektrische Signal, um die Positionskoordinaten zu berechnen. Als eine Lichtquelle zum Beleuchten der Koordinatenebene I ist eine fluoreszierende Lampe 31c angeordnet. Die fluoreszierende Lampe 31c beleuchtet die Koordinatenebene I unter Emission eines Lichtes bestimmter Wellenlänge. Die linke und die rechte Detektions-Einheit 3L und 3R haben jeweils ein optisches Filter 39L und 39R zum selektiven Empfangen eines ausgesandten Lichtes verschiedener Wellenlängen, hervorgerufen durch Reflexion des Beleuchtungslichtes durch den Schreiber 2, der phosphoreszierende Stoffe 22c aufweist. Die fluoreszierende Lampe 31c beleuchtet die Koordinatenebene I unter Emission des Lichtes von ultravioletter Wellenlänge. Die linke und die rechte Detektions-Einheit 3L und 3R haben die optischen Filter 39L und 39R zum selektiven Empfangen des ausgesandten Lichtes mit einer sichtbaren Wellenlänge, hervorgerufen durch die Reflexion des Beleuchtungslichtes durch den Schreiber 2, der phosphoreszierende Stoffe 22c aufweist. Gemäß dem oben erwähnten Aufbau kann das Störlicht, das nicht von dem Schreiber 2 herrührt, zur Auseinander Unterschieden werden, wodurch eine sehr leistungsfähige Messung gegenüber weiterem Licht verwirklicht wird. Darüber hinaus verhindern die Filter, daß das Anzeigefeld und das weitere Licht in die Detektions-Einheiten einfallen. Außerdem kann für die Lichtquelle beispielsweise eine weithin verwendete, blau-fluoreszierende Schwarzlicht-Lampe verwendet werden. Für die phosphoreszierenden Stoffe 22c, die an der Spitze des Schreibers 2 vorgesehen sind, kann ein einfacher erhältliches Phosphor-Material verwendet werden. Daher ist die vorliegende Ausführungsform besonders kostengünstig. Der oben erwähnte Aufbau verhindert ebenfalls, daß die Beleuchtung in die Augen der Bedienungspersonen einfällt, wodurch die Effizienz der Präsentation erhöht wird.

Wie beschrieben ist und es der Erfindung entspricht, wird der optische Digitalisierer verwirklicht, der gegenüber weiterem Licht, einschließlich Anzeigefeld, sehr unempfindlich ist. Außerdem wird der optische Digitalisierer verwirklicht, der die Einschränkung beim Einbau der Detektions-Einheiten verhindert und daher hinsichtlich eines Aufbaus kompakt ist. Außerdem wird die Detektion von Schreiber-Farben realisiert, um eine Mehrzahl verschiedener Schreiber zu identifizieren, und gleichzeitig, um Koordinateninformation durch eine Mehrzahl von Schreibern einzugeben. Darüber hinaus kann Information, die mit einem Betrieb eines Schreibers in Zusammenhang steht, wie der Schreibdruck, in ökonomischer Weise zu dem optischen Digitalisierer übertragen werden. Die oben erwähnten Vorteile werden nicht nur bei dem optischen Digitalisierer genüß der Erfin-

dung besonders deutlich, sondern auch bei einer Anzeigevorrichtung, die auf einer Kombination des optischen Digitalisierers genüß der Erfindung und einem großdimensionierten Anzeigefeld basiert.

5. Während die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Verwendung spezieller Begriffe beschrieben werden sind, dient eine solche Beschreibung nur Veranschaulichungszecken, und selbstverständlich können Änderungen und Modifikationen vorgenommen werden, ohne den Umfang oder Bereich der beigefügten Ansprüche zu verlassen.

Patentsprüche

1. Optischer Digitalisierer zum Bestimmen einer Position eines Zeigobjekts (2), das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene (1) angeordnet ist, welcher optische Digitalisierer umfaßt:

eine Detektor-Einrichtung (3), die in der Peripherie der Koordinatenebene (1) angeordnet ist und ein Sichtfeld (11) hat, das die Koordinatenebene (1) abdeckt, zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigobjekt (2) ausgesandt wird, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal;

eine Verarbeitungs-Einrichtung (8) zum Verarbeiten des elektrischen Signals, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugetroffen wird, um Koordinaten zu berechnen, welche die Position des Zeigobjektes wiedergeben; eine Kollimator-Einrichtung (9), die zur Begrenzung des Sichtfeldes der Detektor-Einrichtung auf unterhalb einer vorbestimmten Höhe relativ zu der Koordinatenebene (1) angeordnet ist, so daß die Detektor-Einrichtung (3) durch das begrenzte Sichtfeld (11) nur eine parallele Komponente des Lichtes empfangen kann, da von dem Zeigobjekt (2) im wesentlichen parallel zu der Koordinatenebene (1) ausgesandt wird; und eine Abschirmungs-Einrichtung (4), die zum Umschließen der Peripherie der Koordinatenebene (1) angeordnet ist, um von dem ausgesandten Licht verschiedenes Störlicht daran zu hindern, in das begrenzte Sichtfeld (11) der Detektor-Einrichtung (3) einzufallen.

2. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 1, bei dem die Detektor-Einrichtung (3) ein Paar linearer Bildsensoren (13) zum Empfangen des ausgesandten Lichtes in verschiedenen Richtungen umfaßt, um elektrische Signale zu erzeugen, die ein paar eindimensionalen Bilder des Zeigobjektes (2) wiedergeben, so daß die Verarbeitungs-Einrichtung (8) die eindimensionalen Bilder verarbeitet, um zweidimensionale Koordinaten der Position des Zeigobjektes (2) zu berechnen.

3. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 1, bei dem die Kollimator-Einrichtung (9) eine Kollimator-Linse umfaßt, um nur die parallele Komponente des ausgesandten Lichtes auf eine Empfangsfäche der Detektor-Einrichtung (3) zu bündeln.

4. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 3, bei dem die Kollimator-Linse (9) eine flache Bodenfläche, eine flache Kopffläche und zwischen der flachen Bodenfläche und der flachen Kopffläche eine gekrümmte Linsenfläche hat, so daß eine optische Achse der Kollimator-Linse parallel zu der Koordinatenebene (1) ausgerichtet ist, wenn die flache Bodenfläche der Kollimator-Linse (9) mit der Koordinatenebene (1) in Kontakt gebracht wird.

5. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 4, mit einer optischen Einrichtung, die einen Reflektor (16) und/oder einen Refraktor (17) hat, angeordnet auf einem optischen Weg zwischen der Kollimator-Linse (9), die

auf der Koordinatenebene (1) angebracht ist, und der Detektor-Einrichtung (3), die über der Koordinatenebene (1) angebracht ist, um das von der Kollimator-Linse (9) gesammelte Licht auf die Detektor-Einrichtung (3) zu richten.

6. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 3, bei dem die Kollimator-Linse (9) eine optische Achse hat, die vertikal zu der Koordinatenebene (1) verläuft, und der außerdem eine Reflektor-Einrichtung (16) aufweist, die auf der Koordinatenebene zum Reflektierer der parallelen Komponente des ausgesandten Lichtes vertikal zu der Kollimator-Linse (9) angeordnet ist.

7. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 1, der außerdem eine Lichtquelle (30) zur Erzeugung eines Beleuchtungslichtes über der Koordinatenebene (1) aufweist, so daß die Detektor-Einrichtung (3) das Licht empfängt, das passiv von dem Zeigobjekt (2) durch Reflexion des Beleuchtungslichtes ausgesandt wird.

8. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 7, bei dem sich die Lichtquelle (30) abwechselnd ein- und ausschaltet, um ein blinkendes Beleuchtungslicht zu erzeugen, und bei dem die Verarbeitungs-Einrichtung (8) das elektrische Signal, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeteilt wird, synchronisiert mit dem blinkenden Beleuchtungslicht verarbeitet, so daß die Position des Zeigobjektes (2), das von der Lichtquelle (30) beleuchtet wird, berechnet wird.

9. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 8, bei dem die Detektor-Einrichtung (3) einen Bildsensor (13) aufweist, der aus einem Sammeler zum Sammeln elektrischer Ladungen, die durch das empfangene Licht erzeugt werden, um so das empfangene Licht in das elektrische Signal umzuwandeln, und einem Verschluß-Tor (132) besteht, das zwischen einem offenen Zustand und einem geschlossenen Zustand in Synchronisation mit dem blinkenden Beleuchtungslicht schaltet, um so das Sammeln der elektrischen Ladungen in dem Sammeler zu steuern.

10. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 8, bei dem die Lichtquelle (30) abwechselnd ein- und ausgeschaltet ist, um das blinkende Beleuchtungslicht zu erzeugen, wobei eine Farbe des blinkenden Beleuchtungslichtes zyklisch geändert wird, bei dem die Detektor-Einrichtung (3) das Licht empfängt, das von dem Zeigobjekt (2), das eine besondere Flächenfarbe hat, 45 so daß das elektrische Signal in Abhängigkeit von der besonderen Flächenfarbe des Zeigobjektes (2) zyklisch variiert und bei dem die Verarbeitungs-Einrichtung (8) das elektrische Signal so verarbeitet, daß die besondere Flächenfarbe des Zeigobjektes (2) unterschieden und Positionen des Zeigobjektes berechnet wird.

11. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 7, bei dem die Lichtquelle (30) ein Beleuchtungslicht mit einer ersten Wellenlänge erzeugt und bei dem die Detektor-Einrichtung (3) ein optisches Filter (39) hat, um das Licht selektiv zu empfangen, das von einer fluoreszierenden Fläche des Zeigobjektes (2), das von der Lichtquelle beleuchtet wird, ausgesandt wird und eine zweite Wellenlänge hat, die von der ersten Wellenlänge verschieden ist.

12. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 11, bei dem die Lichtquelle ein Beleuchtungslicht (30) mit einer ersten Wellenlänge in einem ultravioletten Bereich erzeugt und bei dem die Detektor-Einrichtung ein optisches Filter (39) zum selektiven Empfangen des Lichtes mit einer zweiten Wellenlänge in einem sichtbaren Bereich hat.

13. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 1, bei dem die Detektor-Einrichtung (3) einen Farb-Bildsensor zum Empfangen des ausgesandten Lichtes spezifisch für Farb-Information, die dem Zeigobjekt (2) zugewiesen ist, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein entsprechendes elektrisches Signal aufweist und bei dem die Verarbeitungs-Einrichtung (8) das elektrische Signal so verarbeitet, daß die Farb-Information des Zeigobjektes (2) unterscheiden und die Position des Zeigobjektes (2) berechnet wird.

14. Optischer Digitalisierer zum Bestimmen einer Position eines Zeigobjektes (2), das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene (1) angeordnet ist, welcher optische Digitalisierer umfaßt:

eine Detektor-Einrichtung (3), die in der Peripherie der Koordinatenebene (1) angeordnet ist und ein Sichtfeld (11) hat, das die Koordinatenebene (1) abdeckt, zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigobjekt (2) ausgesandt wird, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal;

eine Verarbeitungs-Einrichtung (8) zum Verarbeiten des elektrischen Signals, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeführt wird, um Koordinaten zu berechnen, welche die Position des Zeigobjektes (2) wiedergeben; und

eine Kollimator-Einrichtung (9), die zur Begrenzung des Sichtfeldes (11) der Detektor-Einrichtung (3) auf unterhalb einer vorbestimmten Höhe relativ zu der Koordinatenebene angeordnet ist, so daß die Detektor-Einrichtung durch das begrenzte Sichtfeld (11) nur eine parallele Komponente des Lichtes empfangen kann, das von dem Zeigobjekt (2) in wesentlichen parallel zu der Koordinatenebene (1) ausgesandt wird;

wobei die Detektor-Einrichtung (3) ein Paar linearer Bildsensoren (13) zum Empfangen des ausgesandten Lichtes in verschiedenen Richtungen aufweist, um elektrische Signale zu erzeugen, die ein Paar eindimensionaler Bilder des Zeigobjektes (2) wiedergeben,

wobei die Verarbeitungs-Einrichtung (8) die eindimensionalen Bilder zur Berechnung zweidimensionaler Koordinaten der Position des Zeigobjektes (2) verarbeitet,

wobei die Kollimator-Einrichtung (9) eine Kollimator-Linse aufweist, um nur die parallele Komponente des ausgesandten Lichtes auf eine Empfangsfläche des linearen Bildsensors (13) zu bündeln,

wobei die Kollimator-Linse (9) eine flache Bodenfläche, eine flache Kopffläche und zwischen der flachen Bodenfläche und der flachen Kopffläche eine gekrümmte Linsenfläche hat, so daß eine optische Achse der Kollimator-Linse (9) parallel zu der Koordinatenebene (1) ausgerichtet ist, wenn die flache Bodenfläche der Kollimator-Linse (9) mit der Koordinatenebene (1) in Kontakt gebracht wird, und

eine optische Einrichtung mit einem Rellektor (16) und/oder einem Refraktor (17) die auf einen optischen Weg zwischen der Kollimator-Linse (9), die auf der Koordinatenebene angebracht ist, und dem linearen Bildsensor (13), der über der Koordinatenebene (1) angebracht ist, angeordnet sind, um das Licht, das von der Kollimator-Linse (9) gesammelt wird, auf den linearen Bildsensor (13) zu richten.

15. Optischer Digitalisierer zum Bestimmen einer Position eines Zeigobjektes (2), das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene (1) angeordnet ist, welcher optische Digitalisierer umfaßt:

eine Detektor-Einrichtung (3), die in der Peripherie der Koordinatenebene (1) angeordnet ist und ein Sichtfeld

(11) hat, das die Koordinatenebene (1) abdeckt, zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigobjekt (2) ausgesandt wird, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal; eine Verarbeitungs-Einrichtung (8) zum Verarbeiten 5 des elektrischen Signals, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeführt wird, um Koordinaten zu berechnen, die die Position des Zeigobjektes (2) wiedergeben; und eine Kollimator-Einrichtung (9), die zur Begrenzung 10 des Sichtfeldes (11) der Detektor-Einrichtung (3) auf unterhalb einer vorbestimten Höhe relativ zu der Koordinatenebene (1) angeordnet ist, so daß die Detektor-Einrichtung (3) durch das begrenzte Sichtfeld (11) nur eine parallele Komponente des Lichtes empfangen kann, das von dem Zeigobjekt (2) im wesentlichen parallel zu der Koordinatenebene (1) ausgesandt wird; wobei die Kollimator-Einrichtung (9) eine Kollimator-Linse aufweist, um nur die parallele Komponente des ausgesandten Lichtes auf eine Empfangsfläche der Detektor-Einrichtung (3) zu bündeln, wobei die Kollimator-Linse (9) eine optische Achse hat, die vertikal zu der Koordinatenebene (1) verläuft; und außerdem eine Reflektor-Einrichtung (16), die auf der 25 Koordinatenebene zum Reflektieren der parallelen Komponente des ausgesandten Lichtes vertikal zu der Kollimator-Linse (9) angeordnet ist. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 15, bei dem die Reflektor-Einrichtung (16) einen halbdurchlässigen 30 Spiegel (16b) aufweist, außerdem umfassend eine Lichtquelle (31), die in der Nähe der Kollimator-Linse angeordnet ist, um durch den halbdurchlässigen Spiegel (16b) hindurch das Zeigobjekt (2) zu beleuchten, das eine rückstrahlende 35 Fläche hat, und bei dem die Detektor-Einrichtung (3) durch den halbdurchlässigen Spiegel (16b) hindurch das Licht empfängt, das von der rückstrahlenden Fläche des Zeigobjektes (2), das von der Lichtquelle (31) beleuchtet wird, 40 zurückgesandt wird. 17. Optischer Digitalisierer zum Bestimmen einer Position eines Zeigobjektes (2), das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene (1) angeordnet ist, welcher optische Digitalisierer umfaßt: 45 eine Detektor-Einrichtung (3), die in der Peripherie der Koordinatenebene (1) angeordnet ist, zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigobjekt (2) ausgesandt wird, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal; eine Verarbeitungs-Einrichtung (8) zum Verarbeiten 50 des elektrischen Signals, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeführt wird, um Koordinaten zu berechnen, die die Position des Zeigobjektes (2) wiedergeben; und eine Lichtquelle (30) zum Erzeugen eines Beleuchtungslichtes über der Koordinatenebene (1), so daß die Detektor-Einrichtung (3) das Licht empfängt, das von dem Zeigobjekt (2) durch Reflexion des Beleuchtungslichtes passiv ausgesandt wird, 55 wobei die Lichtquelle (30) abwechselnd ein- und ausgeschaltet ist, um ein blinkendes Beleuchtungslicht zu erzeugen, und wobei die Verarbeitungs-Einrichtung (8) das elektrische Signal, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeführt wird, synchronisiert mit dem blinkenden Beleuchtungslicht verarbeitet, so daß die Position des Zeigobjektes (2), das von der Lichtquelle (30) be-

leuchtet wird, berechnet wird. 18. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 17, bei dem die Detektor-Einrichtung (3) einen Bildsensor (13) aufweist, der aus einem Sammellinsen zum Sammeln elektrische Ladungen, die durch das empfangene Licht erzeugt werden, um so das empfangene Licht in das elektrische Licht umzuwandeln, und einem Verschluß-Tor (132) besteht, das zwischen einem offenen Zustand und einem geschlossenen Zustand in Synchronisation mit dem blinkenden Beleuchtungslicht schaltet, um so das Sammeln der elektrischen Ladungen in dem Sammellinsen zu steuern. 19. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 17, bei dem die Lichtquelle (30) abwechselnd ein- und ausgeschaltet ist, um das blinkende Beleuchtungslicht zu erzeugen, wobei eine Farbe des blinkenden Beleuchtungslichtes zyklisch geändert wird, bei dem die Detektor-Einrichtung (3) das Licht empfängt, das von dem Zeigobjekt (2), das eine besondere Flächenfarbe hat, so daß das elektrische Signal in Abhängigkeit von der besonderen Flächenfarbe des Zeigobjektes (2) zyklisch variiert und bei dem die Verarbeitungs-Einrichtung (8) das elektrische Signal so verarbeitet, daß die besondere Flächenfarbe des Zeigobjektes (2) unterscheidet und die Position des Zeigobjektes (2) berechnet wird. 20. Optischer Digitalisierer zum Bestimmen einer Position eines Zeigobjektes (2), das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene (1) angeordnet ist, welcher optische Digitalisierer umfaßt: eine Detektor-Einrichtung (3), die in der Peripherie der Koordinatenebene (1) zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigobjekt (2) ausgesandt wird, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal angeordnet ist; eine Verarbeitungs-Einrichtung (8) zum Verarbeiten des elektrischen Signals, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeführt, um Koordinaten zu berechnen, die die Position des Zeigobjektes wiedergeben; und eine Lichtquelle (30) zum Erzeugen eines Beleuchtungslichtes über der Koordinatenebene (1), so daß die Detektor-Einrichtung (3) das Licht empfängt, das von dem Zeigobjekt (2) durch Reflexion des Beleuchtungslichtes passiv ausgesandt wird, wobei die Lichtquelle (30) ein Beleuchtungslicht mit einer ersten Wellenlänge erzeugt, und wobei die Detektor-Einrichtung (3) ein optisches Filter (39) zum selektiven Empfangen des Lichtes hat, das von einer fluoreszierenden Fläche des Zeigobjektes (2), das durch die Lichtquelle (30) beleuchtet wird, ausgesandt wird und eine zweite Wellenlänge hat, die von der ersten Wellenlänge verschieden ist. 21. Optischer Digitalisierer nach Anspruch 20, bei dem die Lichtquelle (30) ein Beleuchtungslicht mit einer ersten Wellenlänge in einem ultra-violetten Bereich erzeugt und bei dem die Detektor-Einrichtung ein optisches Filter (37) zum selektiven Empfangen des Lichtes hat, das eine zweite Wellenlänge in einem sichtbaren Bereich hat. 22. Optischer Digitalisierer, umfassend: ein Zeigewerkzeug (2), das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene (1) gelenkt wird, um einen Zeichnungsvorgang und einen Nebenvorgang, der mit dem Zeichnungsvorgang verbunden ist, durchzuführen; eine Detektor-Einrichtung (3), die in der Peripherie der Koordinatenebene zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigewerkzeug (2) ausgesandt wird, und zum

Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal angeordnet ist; und eine Verarbeitungs-Einrichtung (3) zum Verarbeiten des elektrischen Signals, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeführt wird, um Koordinaten zu berechnen, die die Position des Zeigewerkzeugs (2) wiedergeben; wobei das Zeigewerkzeug (2) eine Modulations-Einrichtung hat, die auf den Nebenvorgang zur Variation von Farbkomponenten, die in dem ausgesandten Licht enthalten sind, anspricht;

wobei die Detektions-Einrichtung (3) das elektrische Signal entsprechend den Farbkomponenten, die in dem ausgesandten Licht enthalten sind, ausgibt, und wobei die Verarbeitungs-Einrichtung (8) das elektrische Signal so verarbeitet, daß Information des Nebenvorgangs erhalten und die Position des Zeigewerkzeugs (2) während des Zeichnungsvorgangs berechnet wird.

23. Optischer Digitalisierer umfassend: ein Zeigewerkzeug (2), das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene (1) gelenkt wird, um einen Zeichnungsvorgang und einen Druck-Vorgang am Anfang des Zeichnungsvorgangs durchzuführen; eine Detektor-Einrichtung (3), die in der Peripherie der Koordinatenebene (1) zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigewerkzeug (2) ausgesandt wird, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal angeordnet ist;

eine Verarbeitungs-Einrichtung (8) zum Verarbeiten des elektrischen Signals, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeführt wird, um Koordinaten zu berechnen, die die Position des Zeigewerkzeugs (2) wiedergeben; und

eine Lichtquelle (30) zum Erzeugen eines Beleuchtungslichtes über der Koordinatenebene (1), so daß die Detektor-Einrichtung (3) das Licht empfängt, das von dem Zeigewerkzeug (2) durch Reflexion des Beleuchtungslichtes passiv ausgesandt wird;

wobei die Lichtquelle (30) abwechselnd ein- und ausgeschaltet ist, um ein blinkendes Beleuchtungslicht zu erzeugen, wobei eine Farbe des blinkenden Beleuchtungslichtes zyklisch geändert wird;

wobei das Zeigewerkzeug (2) eine Flächenfarbe hat, die in Reaktion auf den Druck-Vorgang variabel ist, wobei die Detektor-Einrichtung (3) das Licht empfängt, das durch das Zeigewerkzeug (2) reflektiert wird, das eine variable Flächenfarbe hat, so daß das elektrische Signal in Abhängigkeit von der variablen Flächenfarbe des Zeigewerkzeugs (2) zyklisch variiert, und

wobei die Verarbeitungs-Einrichtung (8) das elektrische Signal so verarbeitet, daß der Druck-Vorgang detektiert und die Position des Zeigewerkzeugs (2) während des Zeichnungsvorgangs berechnet wird.

24. Optischer Schreiber mit einem Punktlicht, das entlang einer Koordinatenebene (1) entsprechend einem Zeichnungsvorgang beweglich ist und als Eingabe für einen optischen Digitalisierer verwendet wird, der das Punktlicht in ein elektrisches Signal umwandelt, um Koordinaten einer Position des Punktlichtes zu berechnen, welcher optische Schreiber umfaßt:

einen Halterabschnitt (21), der zur Durchführung des Zeichnungsvorgangs gelenkt wird; und einen Spitzabschnitt (22), der von dem Halterabschnitt (21) vorsteht und ein lichtemittierendes Bauteil (24) zum Aussenden von Licht und ein Licht-Führungsbauteil (23) zum Umschließen des lichtemittie-

renden Bauteils (24) aufweist, wobei das Licht-Führungsbauteil (23) aus einem durchsichtigen Material besteht, das in Form eines Rohres vorliegt, das ein geschlossenes Spitzenende, ein offenes Ende, eine Außenseite (26) und eine Innenseite (25) hat,

wobei das lichtemittierende Bauteil (24) in dem offenen Ende des Rohres angebracht ist, und wobei die Außenseite (26) und/oder Innenseite (25) das Licht, das von dem lichtemittierenden Bauteil (24) emittiert wird, streuen kann,

25. Optischer Schreiber mit einem Punktlicht, das entlang einer Koordinatenebene (1) entsprechend einem Zeichnungsvorgang beweglich ist und als Eingabe für einen optischen Digitalisierer verwendet wird, der das Punktlicht in ein elektrisches Signal umwandelt um Koordinaten einer Position des Punktlichtes zu berechnen, welcher optische Schreiber umfaßt:

einen Halterabschnitt (21), der gelenkt wird, um den Zeichnungsvorgang und den Nebenvorgang, der den Zeichnungsvorgang zugeordnet ist, durchzuführen; und

einen Spitzabschnitt (22), der von dem Halterabschnitt (21) vorsteht und ein lichtemittierendes Bauteil (24) zum Emittieren von Licht hat, um das Punktlicht zu bilden;

wobei der Halterabschnitt (21) eine Modulations-Einrichtung zum Steuern des lichtemittierenden Bauteils (24) in Reaktion auf den Nebenvorgang aufweist, um einen Farbton des Lichtes, das von dem lichtemittierenden Bauteil (24) emittiert wird, zu ändern, so daß der optische Schreiber Information des Nebenvorgangs in den optischen Digitalisierer zusätzlich zur Information des Zeichnungsvorgangs eingeben kann.

26. Optischer Schreiber mit einem Lichtfleck, der entlang einer Koordinatenebene (1) entsprechend einem Zeichnungsvorgang beweglich ist und als Eingabe für einen optischen Digitalisierer verwendet wird, der den Lichtfleck in ein elektrisches Signal umwandelt, um Koordinaten einer Position des Lichtflecks zu berechnen, welcher optische Schreiber umfaßt:

einen Halterabschnitt (21), der gelenkt wird, um den Zeichnungsvorgang unter Variation von Stiftdruck durchzuführen; und

einen Spitzabschnitt (22), der von dem Halterabschnitt (21) vorsteht und ein lichtreflektierendes Bauteil (22) zum Reflektieren eines Beleuchtungslichtes hat, um den Lichtfleck zu bilden;

wobei das lichtreflektierende Bauteil (22) einen Gleitabschnitt (28) mit einer ersten Farbe der in Reaktion auf den Stiftdruck nach oben und nach unten gleitet, und einen Abdeck-Abschnitt (29) umfaßt, der eine zweite Farbe hat und den Gleit-Abschnitt (28) abdeckt, so daß ein Verhältnis der ersten Farbe und der zweiten Farbe des Lichtflecks sich entsprechend dem Stiftdruck ändert, so daß der optische Schreiber Information des Stiftdruckes zusätzlich zu der Position des optischen Schreibers in den optischen Digitalisierer eingeben kann.

27. Anzeige-Vorrichtung zum Bestimmen einer Position eines Zeigobjektes (2), das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene (1) angeordnet ist, und zum gleichzeitigen Anzeigen der Position des Zeigobjektes (2) auf derselben Koordinatenebene, welche Anzeige-Vorrichtung umfaßt:

eine Detektor-Einrichtung (3), die in der Peripherie der Koordinatenebene (1) angeordnet ist und ein Sichtfeld (11) hat, das die Koordinatenebene (1) abdeckt, zum

Empfängen des Lichtes, das von dem Zeigobjekt (2) ausgesandt wird, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal; eine Verarbeitungs-Einrichtung (8) zum Verarbeiten des elektrischen Signals, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeführt wird, zum Berechnen von Koordinaten, die die Position des Zeigobjektes (2) wiedergeben; eine Kollimator-Einrichtung (9), die zur Begrenzung einer vertikalen Weite des Sichtfeldes (11) der Detektor-Einrichtung (3) auf unterhalb einer vorbestimmten Höhe relativ zu der Koordinatenebene (1) angeordnet ist, so daß die Detektor-Einrichtung (3) durch das begrenzte Sichtfeld (11) nur eine parallele Komponente des Lichtes empfangen kann, das von dem Zeigobjekt (2) im wesentlichen parallel zu der Koordinatenebene ausgesandt wird; eine Abschirm-Einrichtung (4), die angeordnet ist, um die Peripherie der Koordinatenebene zu umschließen, und eine vertikale Weite hat, die ausreicht, um von dem ausgesandten Licht verschiedene Störlicht daran zu hindern, in das begrenzte Sichtfeld (11) der Detektor-Einrichtung (3) einzufallen; ein Anzeigefeld (6), das angebracht ist, um in einem überlagerten Verhältnis zu der Koordinatenebene (1) 25 einen Bildschirm zu definieren; und eine Ausgabe-Einrichtung (5) zum Anzeigen der Position des Zeigobjektes (2) auf dem Bildschirm entsprechend den berechneten Koordinaten.

28. Anzeigevorrichtung zum Bestimmen einer Position eines Zeigobjektes (2), das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene (1) angeordnet ist, und zur gleichzeitigen Anzeige der Position des Zeigobjektes (2) auf derselben Koordinatenebene (1), welche Anzeigevorrichtung umfaßt:

eine Detektor-Einrichtung (3), die in der Peripherie der Koordinatenebene (1) angeordnet ist und ein Sichtfeld (11), das die Koordinatenebene (1) abdeckt, zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigobjekt (2) ausgesandt wird, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal; eine Verarbeitungs-Einrichtung (8) zum Verarbeiten des elektrischen Signals, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeführt wird, um Koordinaten zu berechnen, die die Position des Zeigobjektes (2) wiedergeben; 45 ein Anzeigefeld (6), das angebracht ist, um einen Bildschirm (15) in einem überlagerten Verhältnis zu der Koordinatenebene (1) zu definieren; eine Ausgabe-Einrichtung (5) zum Anzeigen der Position des Zeigobjektes (2) auf dem Bildschirm (15) entsprechend den berechneten Koordinaten; und eine Kollimator-Einrichtung (9), die zum Begrenzen des Sichtfeldes (11) der Detektor-Einrichtung (3) auf unterhalb einer vorbestimmten Höhe relativ zu der Koordinatenebene (1) angeordnet ist, so daß die Detektor-Einrichtung (3) durch das begrenzte Sichtfeld (11) nur eine parallele Komponente des Lichtes empfangen kann, das von dem Zeigobjekt (2) im wesentlichen parallel zu der Koordinatenebene (1) ausgesandt wird; wobei die Detektor-Einrichtung (3) ein Paar linearer Bildsensoren (13) zum Empfangen des ausgesandten Lichtes in verschiedenen Richtungen aufweist, um elektrische Signale zu erzeugen, die ein Paar eindimensionaler Bilder des Zeigobjektes (2) wiedergeben, 55 wobei die Verarbeitungs-Einrichtung (8) die eindimensionalen Bilder verarbeitet, um zweidimensionale Koordinaten der Position des Zeigobjektes (2) zu berechnen,

wobei die Kollimator-Linse (9) eine Kollimatorlinse zum Bündeln nur der parallelen Komponente des ausgesandten Lichtes auf eine Empfangsfläche des linearen Bildsensors (13) aufweist, wobei die Kollimator-Linse (9) eine flache Bodenfläche, eine flache Kopffläche und zwischen der flachen Bodenfläche und der flachen Kopffläche eine gekrümmte Linsenfläche hat, so daß eine optische Achse der Kollimator-Linse (9) parallel zu der Koordinatenebene (1) ausgerichtet ist, wenn die flache Bodenfläche der Kollimator-Linse (9) mit der Koordinatenebene (1) in Kontakt gebracht wird, und außerdem eine optische Einrichtung mit einem Reflektor (16) und/oder einem Refraktor (17), die auf einem optischen Weg zwischen der Kollimator-Linse (9), die auf der Koordinatenebene (1) angebracht ist, und dem linearen Bildsensor, der über der Koordinatenebene (1) angebracht ist, angeordnet sind, um das Licht, das von der Kollimator-Linse (9) gesammelt wird, auf den linearen Bildsensor (13) zu richten.

29. Anzeigevorrichtung zum Bestimmen einer Position eines Zeigobjektes (2), das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene (1) angeordnet ist, und zur gleichzeitigen Anzeige der Position des Zeigobjektes (2) auf derselben Koordinatenebene (1), welche Anzeigevorrichtung umfaßt:

eine Detektor-Einrichtung (3), die in der Peripherie der Koordinatenebene (1) angeordnet ist und ein Sichtfeld (11), das die Koordinatenebene (1) abdeckt, zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigobjekt (2) ausgesandt wird, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal; eine Verarbeitungs-Einrichtung (8) zum Verarbeiten des elektrischen Signals, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeführt wird, um Koordinaten zu berechnen, die die Position des Zeigobjektes (2) wiedergeben; ein Anzeigefeld (6), das angebracht ist, um einen Bildschirm (15) in überlagerten Verhältnis zu der Koordinatenebene (1) zu definieren; eine Ausgabe-Einrichtung (5) zum Anzeigen der Position des Zeigobjektes (2) auf dem Bildschirm (15) entsprechend den berechneten Koordinaten; und eine Kollimator-Einrichtung (9), die angeordnet ist, um das Sichtfeld (11) der Detektor-Einrichtung (3) auf unterhalb einer vorbestimmten Höhe relativ zu der Koordinatenebene (1) zu begrenzen, so daß die Detektor-Einrichtung (3) durch das begrenzte Sichtfeld (11) nur eine parallele Komponente des Lichtes empfangen kann, das von dem Zeigobjekt (2) im wesentlichen parallel zu der Koordinatenebene (1) ausgesandt wird; wobei die Kollimator-Einrichtung (9) eine Kollimator-Linse zum Bündeln nur der parallelen Komponente des ausgesandten Lichtes auf eine Empfangsfläche der Detektor-Einrichtung (3) aufweist; wobei die Kollimator-Linse (9) eine optische Achse hat, die vertikal zu der Koordinatenebene (1) verläuft; und außerdem eine Reflektor-Einrichtung (16), die auf der Koordinatenebene (1) zum Reflektieren der parallelen Komponente des ausgesandten Lichtes vertikal zu der Kollimator-Linse (9) angeordnet ist.

30. Anzeigevorrichtung zum Bestimmen einer Position eines Zeigobjektes (2), das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene (1) angeordnet ist, und zur gleichzeitigen Anzeige der Position des Zeigobjektes (2) auf derselben Koordinatenebene (1), welche Anzeigevorrichtung umfaßt:

eine Detektor-Einrichtung (3), die in der Peripherie der

Koordinatenebene (1) zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigobjekt (2) ausgesandt wird, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal angeordnet ist;

eine Verarbeitungs-Einrichtung (8) zum Verarbeiten 5 des elektrischen Signals, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeführt wird, um Koordinaten zu berechnen, die die Position des Zeigobjektes (2) wiedergeben; ein Anzeigefeld (6), das angebracht ist, um einen Bildschirm (15) in überlagerten Verhältnis zu der Koordinatenebene (1) zu definieren;

eine Ausgabe-Einrichtung (5) zum Anzeigen der Position 10 des Zeigobjektes (2) auf dem Bildschirm (15) entsprechend der berechneten Koordinaten; und eine Lichtquelle (30) zum Erzeugen eines Beleuchtungslichtes über der Koordinatenebene (1), so daß die Detektor-Einrichtung (3) das Licht empfängt, das von dem Zeigobjekt (2) durch Reflexion des Beleuchtungslichtes passiv ausgesandt wird; wobei die Lichtquelle (30) abwechselnd ein- und ausgeschaltet ist, um ein blinkendes Beleuchtungslicht zu erzeugen, und

wobei die Verarbeitungs-Einrichtung (8) das elektrische Signal verarbeitet, das von der Detektor-Einrichtung (3) synchronisiert mit dem blinkenden Beleuchtungslicht zugeführt wird, um so die Position des Zeigobjektes (2), das durch die Lichtquelle (30) beleuchtet wird, zu berechnen.

31. Anzeigevorrichtung zum Bestimmen einer Position eines Zeigobjektes (2), das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene (1) angeordnet ist, und zum gleichzeitigen Anzeigen der Position des Zeigobjektes (2) auf derselben Koordinatenebene (1), welche Anzeigevorrichtung umfaßt:

eine Detektor-Einrichtung (3), die in der Peripherie der Koordinatenebene (1) zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigobjekt (2) ausgesandt wird, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal angeordnet ist;

eine Verarbeitungs-Einrichtung (8) zum Verarbeiten 40 des elektrischen Signals, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeführt wird, um Koordinaten zu berechnen, die die Position des Zeigobjektes (2) wiedergeben; ein Anzeigefeld (6), das angebracht ist, um einen Bildschirm (15) in überlagerten Verhältnis zu der Koordinatenebene (1) zu definieren;

eine Ausgabe-Einrichtung (5) zum Anzeigen der Position 45 des Zeigobjektes (2) auf dem Bildschirm (15) entsprechend den berechneten Koordinaten; und eine Lichtquelle (30) zum Erzeugen eines Beleuchtungslichtes über der Koordinatenebene (1), so daß die Detektor-Einrichtung (3) das Licht empfängt, das von dem Zeigobjekt (2) durch Reflexion des Beleuchtungslichtes passiv ausgesandt wird;

wobei die Lichtquelle (30) abwechselnd ein- und ausgeschaltet ist, um ein blinkendes Beleuchtungslicht zu erzeugen, und wobei die Detektor-Einrichtung (3) ein optisches Filter zum selektiven Empfangen des Lichtes hat, das von einer fluoreszierenden Fläche des Zeigobjektes (2), das durch die Lichtquelle (30) beleuchtet wird, ausgesandt wird und eine zweite Wellenlänge hat, die von der ersten Wellenlänge verschieden ist.

32. Anzeigevorrichtung, umfassend:

ein Zeigwerkzeug (2), das Licht aussendet und entlang einer Koordinatenebene (1) gelenkt wird, um einen Zeichnungsvorgang und einen Nebenvorgang, der dem Zeichnungsvorgang zugeordnet ist, durchzufüh-

ren;

eine Detektor-Einrichtung (3), die in der Peripherie der Koordinatenebene (1) zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigobjekt (2) ausgesandt wird, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes ein elektrisches Signal angeordnet ist;

eine Verarbeitungs-Einrichtung (8) zum Verarbeiten des elektrischen Signals, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeführt wird, um Koordinaten zu berechnen, die die Position des Zeigobjektes (2) wiedergeben; ein Anzeigefeld (6), das angebracht ist, um einen Bildschirm (15) in überlagerten Verhältnis zu der Koordinatenebene (1) zu definieren; und

eine Ausgabe-Einrichtung (5) zum Anzeigen der Position des Zeigwerkzeugs (2) auf dem Bildschirm (15) entsprechend den berechneten Koordinaten:

wobei das Zeigwerkzeug (2) eine Modulations-Einrichtung hat, die auf den Nebenvorgang zum Variieren von Farbkomponenten, die in dem ausgesandten Licht enthalten sind, anspricht,

wobei die Detektor-Einrichtung (3) das elektrische Signal entsprechend den Farbkomponenten, die in dem ausgesandten Licht enthalten sind, ausgibt, und

wobei die Verarbeitungs-Einrichtung (8) das elektrische Signal so verarbeitet, daß Information des Nebenvorgangs erhalten und die Position des Zeigwerkzeugs (2) während des Zeichnungsvorgangs berechnet wird.

33. Anzeigevorrichtung, umfassend:

ein Zeigwerkzeug (2), das Licht aussendet und auf einer Koordinatenebene (1) gelenkt wird, um einen Zeichnungsvorgang und einen Druck-Vorgang am Anfang der Zeichnungsoperation durchzuführen;

eine Detektor-Einrichtung (3), die in der Peripherie der Koordinatenebene (1) zum Empfangen des Lichtes, das von dem Zeigwerkzeug (2) ausgesandt wird, und zum Umwandeln des empfangenen Lichtes in ein elektrisches Signal angeordnet ist;

eine Verarbeitungs-Einrichtung (8) zum Verarbeiten des elektrischen Signals, das von der Detektor-Einrichtung (3) zugeführt wird, um Koordinaten zu berechnen, die die Position des Zeigwerkzeugs (2) wiedergeben; ein Anzeigefeld (6), das angebracht ist, um einen Bildschirm (15) in überlagerten Verhältnis zu der Koordinatenebene (1) zu definieren;

eine Ausgabe-Einrichtung (5) zum Anzeigen der Position des Zeigwerkzeugs (2) auf dem Bildschirm (15) entsprechend den berechneten Koordinaten; und

eine Lichtquelle (30) zum Erzeugen eines Beleuchtungslichtes über der Koordinatenebene (1), so daß die Detektor-Einrichtung (3) das Licht empfängt, das von dem Zeigwerkzeug (2) durch Reflexion des Beleuchtungslichtes passiv ausgesandt wird;

wobei die Lichtquelle (30) abwechselnd ein- und ausgeschaltet ist, um eine Farbe des blinkenden Beleuchtungslichtes zyklisch verändert wird,

wobei das Zeigwerkzeug (2) eine Flächenfarbe hat, die in Reaktion auf den Druck-Vorgang variabel ist, wobei die Detektor-Einrichtung (3) das Licht empfängt, das von dem Zeigwerkzeug (2), das eine variable Flächenfarbe hat, reflektiert wird, so daß das elektrische Signal in Abhängigkeit von der variablen Flächenfarbe des Zeigwerkzeugs (2) zyklisch variiert, und

wobei die Verarbeitungs-Einrichtung (8) das elektrische Signal so verarbeitet, daß der Druck-Vorgang festgestellt und die Position des Zeigwerkzeugs (2) wäh-

rend des Zeichnungsvorgangs berechnet wird.

Hierzu 20 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG.1

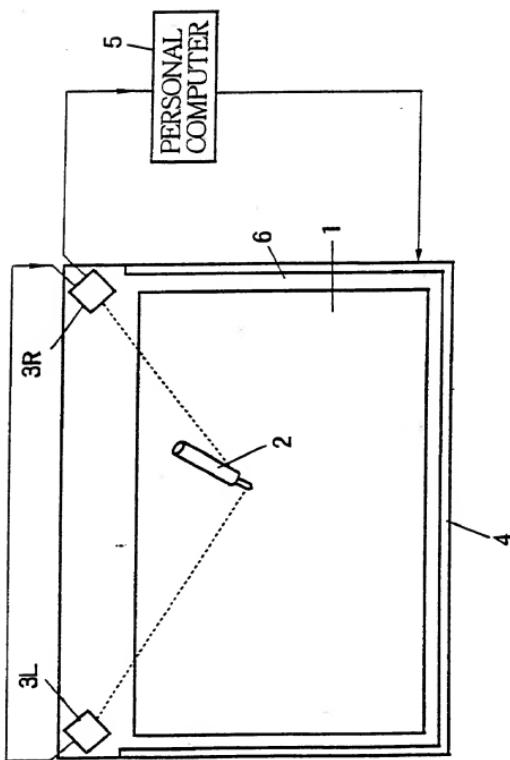


FIG.2

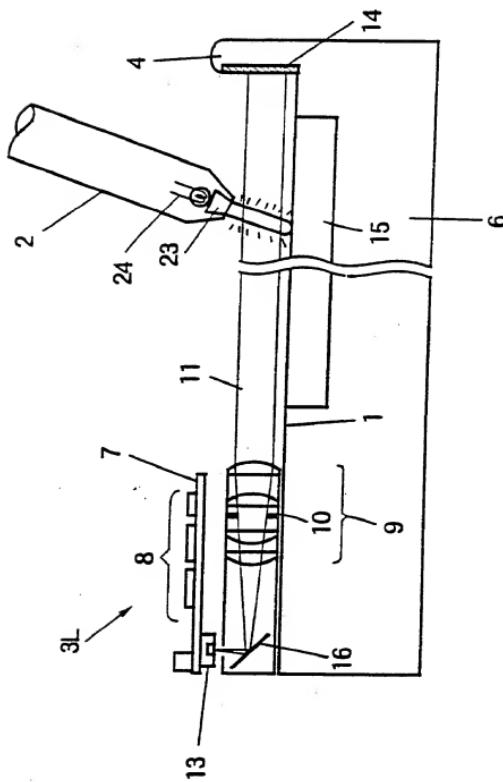


FIG.3

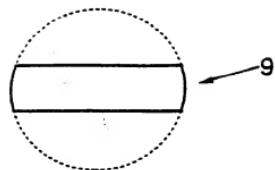


FIG.4

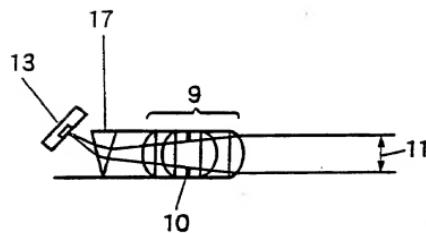


FIG.5

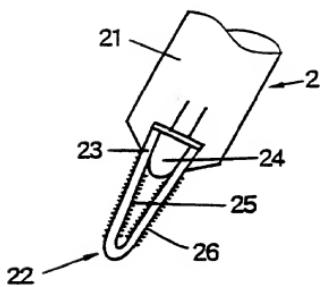


FIG. 6

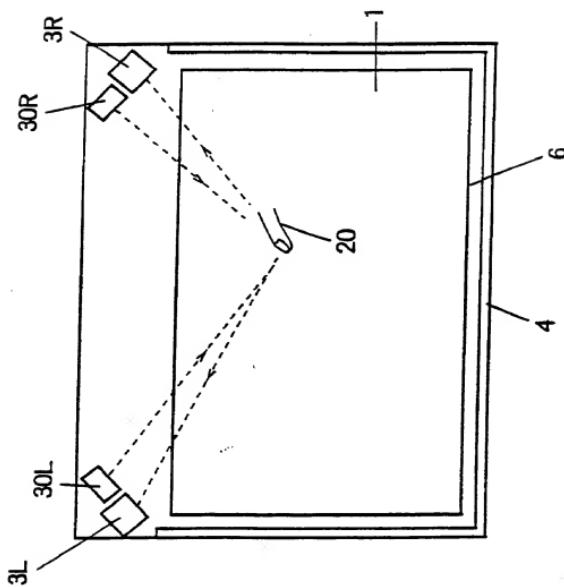


FIG.7 (a)

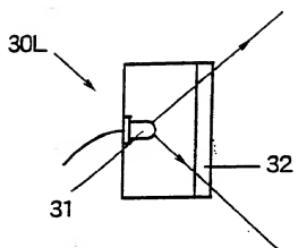


FIG.7 (b)

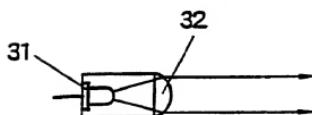


FIG.8

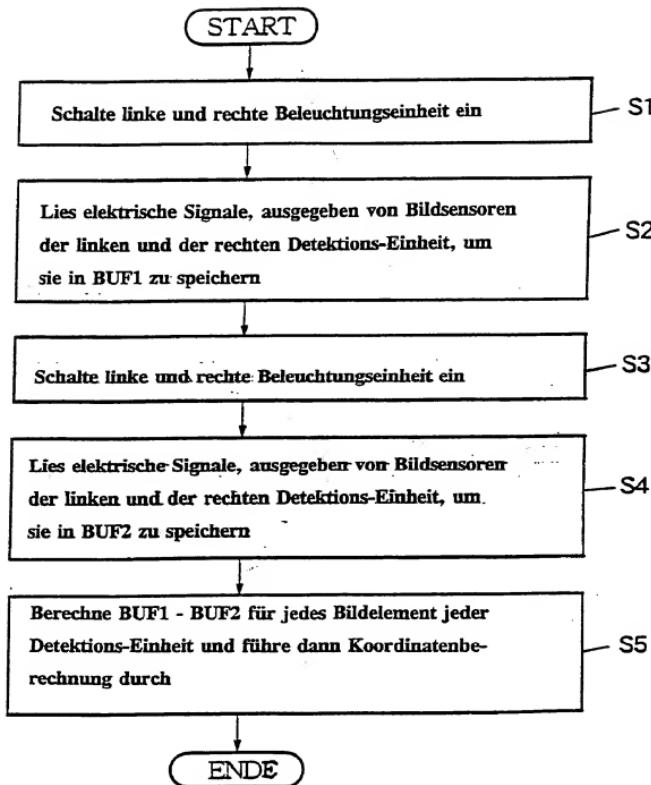


FIG. 9

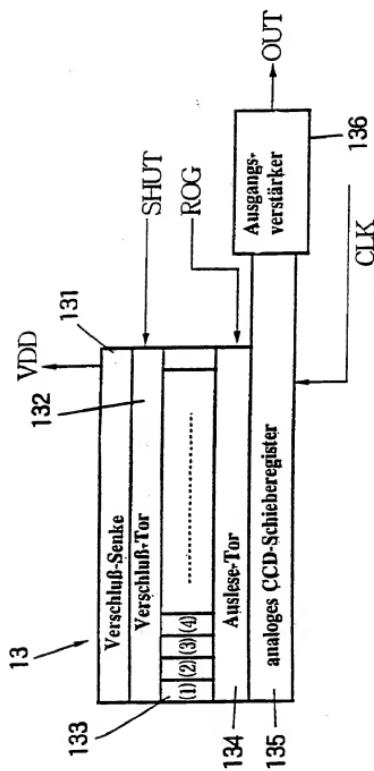


FIG.10

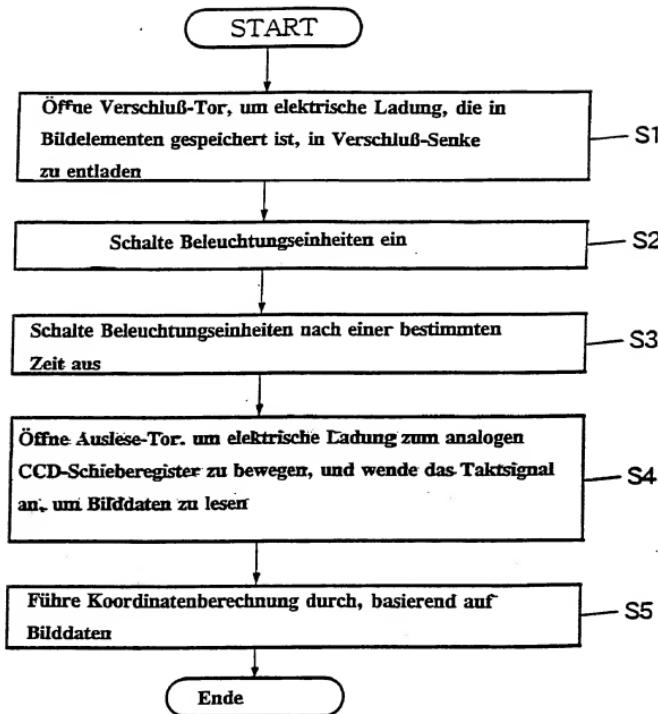


FIG.11

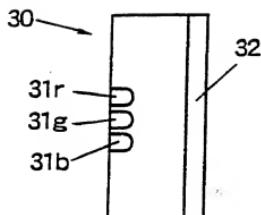


FIG.12

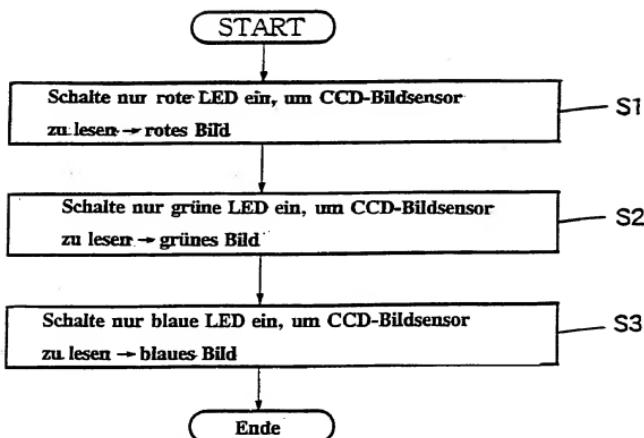


FIG.13

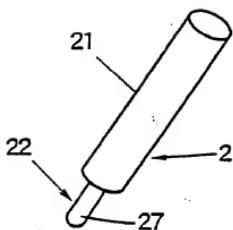


FIG.14

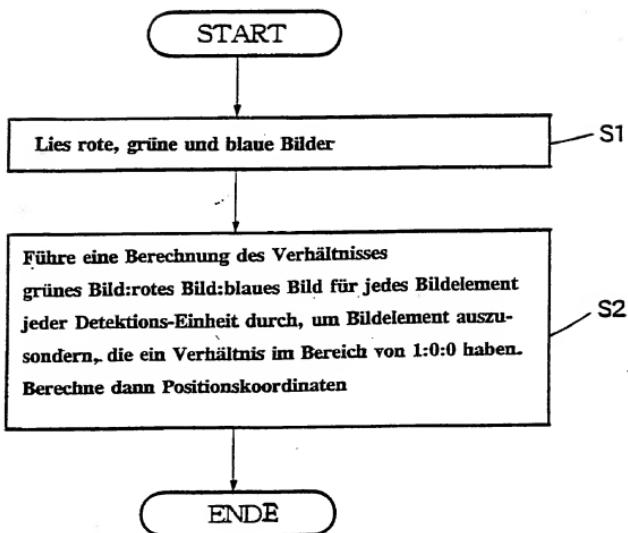


FIG.15 (a)

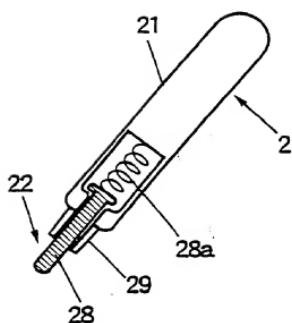


FIG.15 (b)

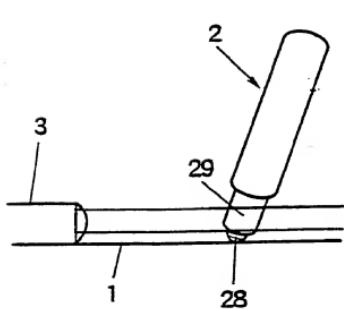


FIG.15 (c)

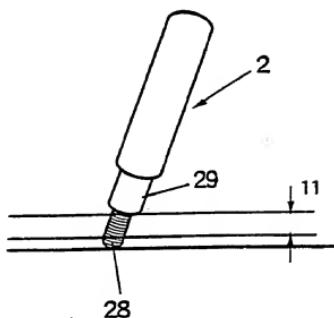


FIG.16

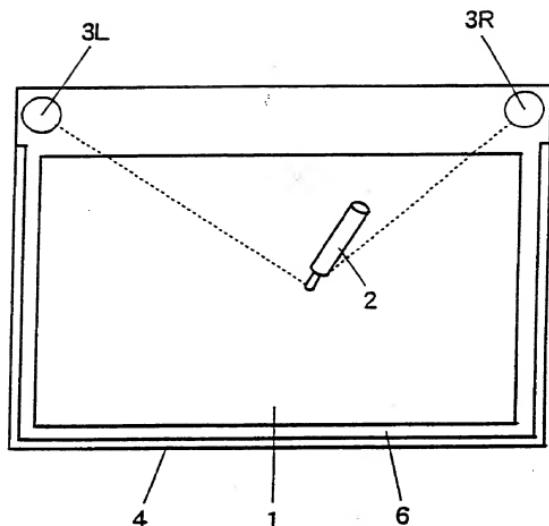


FIG. 17

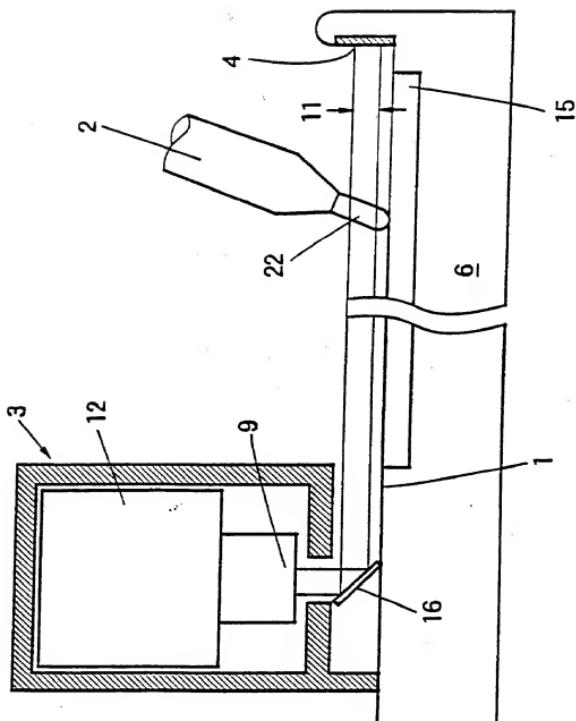


FIG.18

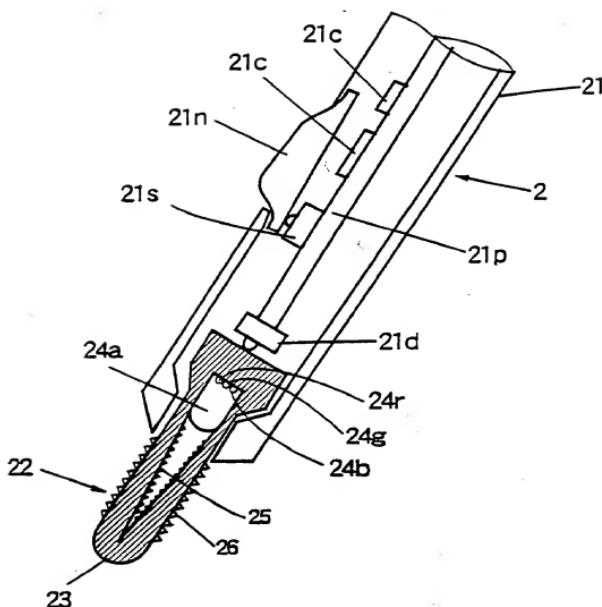


FIG.19

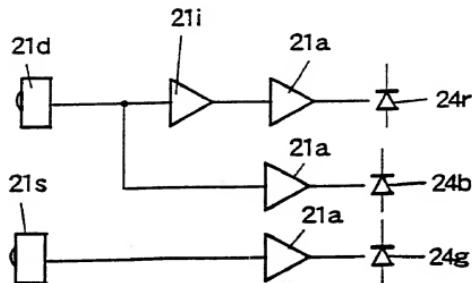


FIG.20

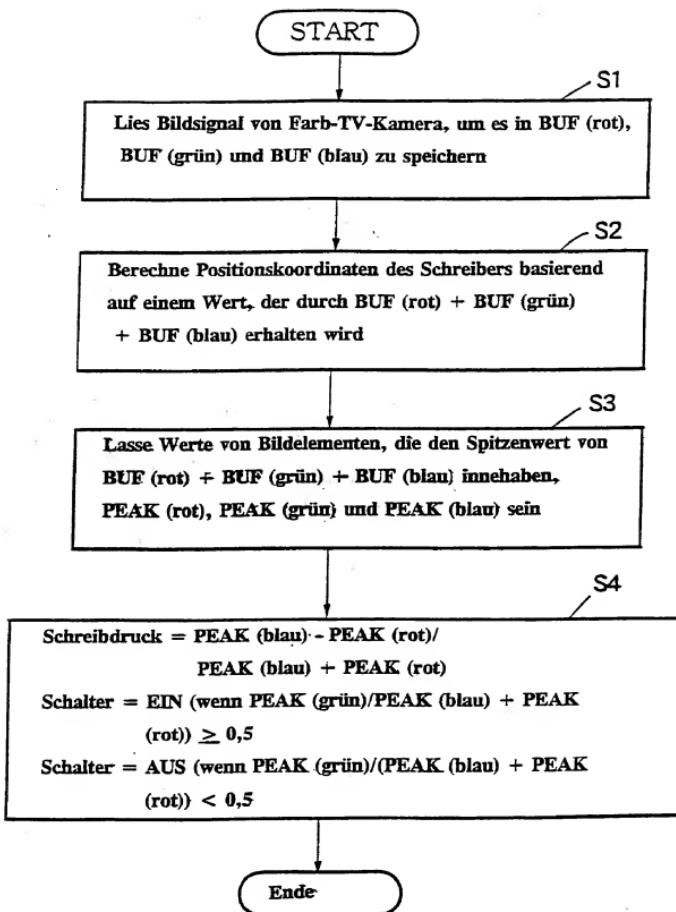


FIG.21

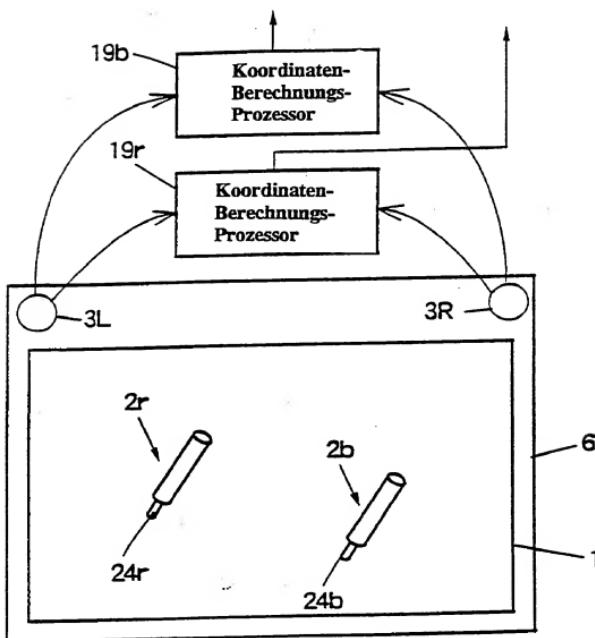


FIG.22

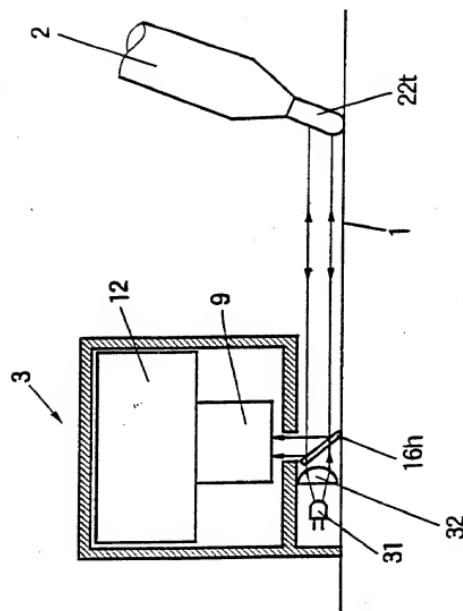


FIG. 23

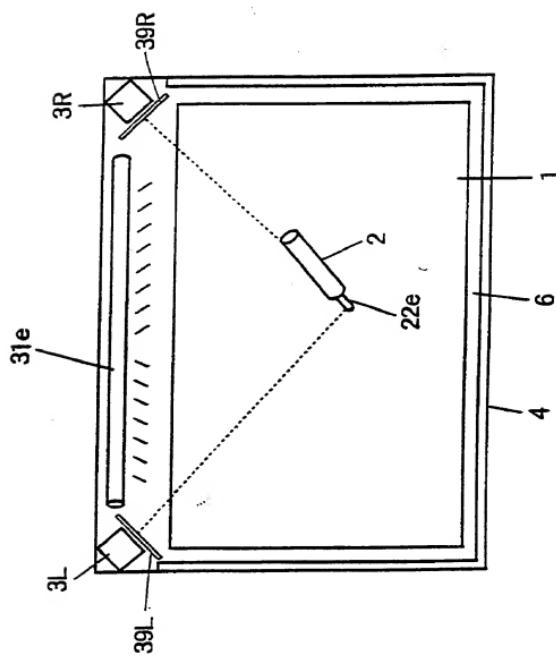


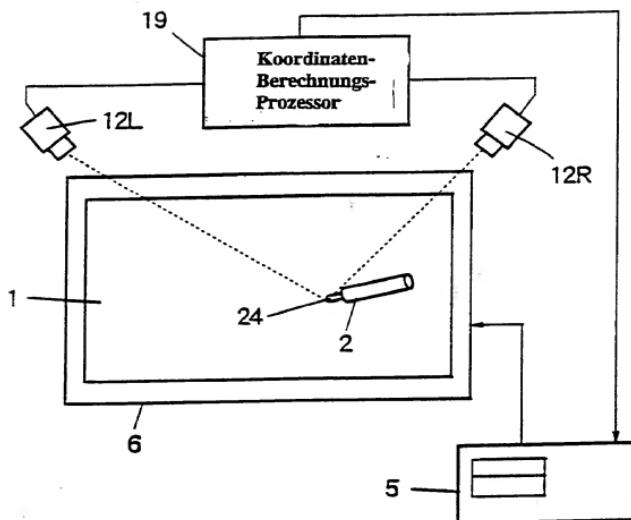
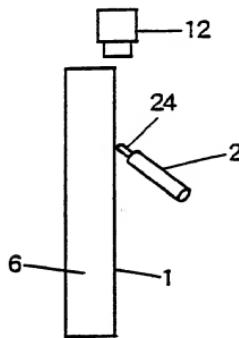
FIG.24
Stand der TechnikFIG.25
Stand der Technik

FIG.26

